

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық
университетінің

ҒЫЛЫМ ЖАРҒЫСЫ

(пәнаралық)

ВЕСТНИК НАУКИ

Казахского агротехнического университета

им. С. Сейфуллина

(междисциплинарный)

№ 1(112)

Нұр-Сұлтан 2022

РЕДАКЦИЈАЛЫҚ АЛҚА

А.К. Қуришбаев - ауыл шаруашылығы ғылымдарының мамандығы - 06.01.03, топырақтану және агрохимия, профессор, Ресей ауыл шаруашылығы ғылымдары академиясының академигі, Нұр-Сұлтан қ.

Д.Н. Сарсекова - ауылшаруашылық ғылымдарының докторы, мамандығы - 06.03.03, орман шаруашылығы, доцент, С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Нұр-Сұлтан қ.

В.К. Швидченко - ауылшаруашылық ғылымдарының кандидаты, мамандығы - 06.01.05, дәнді дақылдарды өсіру, доцент С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Нұр-Сұлтан қ.

С.А. Джатаев - биология ғылымдарының кандидаты, мамандығы - 03.00.15, молекулалық генетика және өсімдік шаруашылығы, доцент С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Нұр-Сұлтан қ.

А.К. Булашев - ветеринария ғылымдарының докторы, мамандығы - 16.00.03, профессор С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Нұр-Сұлтан қ.

С.К. Шауенов - ауылшаруашылық ғылымдарының докторы, мамандығы - 06.02.04, профессор. С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Нұр-Сұлтан қ.

А.Е. Усенбаев - ветеринария ғылымдарының кандидаты, мамандығы - 03.00.19, С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Нұр-Сұлтан қ.

Д.Т. Конысбаева - биология ғылымдарының кандидаты, мамандығы - 03.00.05, ботаника, доцент. С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Нұр-Сұлтан қ.

Т.В. Савин - биология ғылымдарының кандидаты, мамандығы - 06.01.05 – селекция және тұқым шаруашылығы, С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Нұр-Сұлтан қ.

М.А. Адуов - техника ғылымдарының докторы, мамандығы - 05.20.01, Ауыл шаруашылығын механикаландыру технологиясы мен құралдары профессор. С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Нұр-Сұлтан қ.

А.Т. Канаев - техника ғылымдарының докторы, мамандығы - 05.16.01, Металлургия және металдарды термиялық өңдеу, профессор. С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Нұр-Сұлтан қ.

Г.Р. Шеръязданова - саясаттану ғылымдарының кандидаты, мамандығы - 23.00.03, доцент. С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Нұр-Сұлтан қ.

А.Б. Темірова - экономика ғылымдарының кандидаты мамандығы - 08.00.14, доцент, С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Нұр-Сұлтан қ.

РЕДАКЦИЯЛЫҚ АЛҚА МҮШЕЛЕРІНІҢ ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҚҰРАМЫ

Яцек Цеслик (Jacek Cieřlik) - PhD докторы, Механика және машина жасау, профессор, Краков қаласындағы Станислав Сташиц атындағы тау-кен металлургия академиясы. (АҒН ғылым және технологиялар университеті), Польша.

Саид Лаариби (Said LAARIBY) - PhD докторы, Albn Tofail (FSHS-Kenitra) университеті, География департаменті, Қоршаған орта, аумақтар және даму зертханасы, Марокко.

Кристиан Матуас Байэр (Christian Matthias Bauer) - Ветеринария ғылымдарының докторы, профессор, Ю. Либих атындағы Гиссен университеті, Германия.

Рейне Калеви Кортет (Raine Kalevi Kortet) - ауылшаруашылық және биология ғылымдары, PhD докторы, профессор, Шығыс университеті, Финляндия.

Дуглас Дуэйн Роадс (Douglas Duane Rhoads) - ауылшаруашылық және биология ғылымдары, PhD докторы, профессор, Арканзас университеті, АҚШ.

Али Айдын (Ali AYDIN) - гигиена және тамақ технологиясы, профессор, Стамбул университеті, Черрахпаша ветеринария факультеті, Түркия

Павел Захродник (Paul Zahradnik) - информатика, техника ғылымдары, техника ғылымдарының кандидаты, профессор, Чехия техникалық университеті, Чехия.

Караиванов Димитр Петков (Dimitar Petkov Karaivanov) - техника, ауылшаруашылығы және биология ғылымдары, техника ғылымдарының докторы, профессор, Химиялық технологиялар және металлургия университеті, Болгария.

Ибрагим Бин Че Омар (Ibrahim Bin Che Omar) - биохимия, генетика и молекулярлық биология, инженерия ғылымдарының докторы, профессор, Малайзия Келантан университеті, Малайзия.

Сонг Су Лим (Song Soo Lim) - Scopus Author ID: 54796848500, PhD доктор, экономика, Корея университеті, Корея.

Ху Инь-Ган (Hu Yin-Gang) - Scopus Author ID: 30067618500, PhD, Өсімдік шаруашылығы және технология, Солтүстік-Батыс ауылшаруашылық және орман шаруашылығы университеті. ҚХР

Зураини Закария (Zuraini Zakaria) - Scopus Author ID: 41262857800, Биология ғылымдарының докторы, Малайзия Путра университеті, Малайзия (келісім бойынша).

Бюленг Тургут (Bulent Turgut) - қауымдастырылған профессор, Артвина Чорух университеті (Artvin Çoruh University), Түркия.

Бу Жигао (Bu Zhigao) - Харбин ветеринарлық ғылыми-зерттеу институты, ҚХР (келісім бойынша).

Жан Жемао (Zhang Zhengmao) - Солтүстік-Батыс ауыл шаруашылығы және орман шаруашылығы университеті, ҚХР.

ISSN 2710-3757

ISSN 2075-939X

Басылым индексі – 75830

Влияние множественных факторов на качество экструдата представляет собой сложную, но весьма важную практическую задачу, поскольку ее решение указывает пути управления протекающим процессом. Это может быть до-

стигнуто путем совершенствования конструктивных параметров экструдера, в частности основного рабочего органа – шнека, поэтому повышение эффективности процесса экструдирования является актуальной задачей [3,4].

Материалы и методы

Производительность экструдера при переработке зерна пшеницы с учётом коэффициента проскальзывания определяется по следующей формуле [5]:

$$Q = g_k \cdot g_{\max} \cdot \eta \cdot V_0 \cdot h \cdot S \cdot i, \text{ кг/ч}, \quad (1)$$

где g_k, g_{\max} – безразмерные расходы; η – коэффициент проскальзывания; V_0 – окружная скорость винта, рад./с; h – глубина винтового канала, м.; S – шаг винта, м.; i – число заходов.

При проведении теоретических исследований нами был предложен показатель, более полно отражающий процесс экструдирования - коэффициент внутреннего трения ($f_{\text{тр}}$) [6]. При движении материала по винтовому конвейеру

производительность его прямо пропорциональна коэффициенту проскальзывания материала (η_1), который зависит от коэффициента внутреннего трения, так как давление внутри экструдера не меняется.

Для реализации рабочей гипотезы подставим в формулу 1 коэффициент проскальзывания $\eta = \eta_1 \cdot f_{\text{тр}}$, который зависит от коэффициента внутреннего трения, получаем:

$$Q = g_k \cdot g_{\max} \cdot \eta_1 \cdot f_{\text{тр}} \cdot V_0 \cdot h \cdot S \cdot i, \text{ кг/ч} \quad (2)$$

После ряда преобразований нами была получена формула, для определения мощности, затрачиваемой на экструдирование зерна пшеницы [5]:

$$N = \frac{\mu \cdot \tau \cdot \pi \cdot d^3}{16 \cdot (10700 - 200 \cdot W \cdot (\frac{\gamma}{\gamma_1})^{-0.437})} \cdot \omega, \text{ кВт}, \quad (3)$$

где N - мощность, затрачиваемая на экструдирование зерна пшеницы, кВт; ω - частота вращения шнека, рад/с; τ - напряжение сдвига (сдвиговое усилие), Па; d - диаметр вала шнека, м; μ – коэффициент консистенции материала; c -1; W -влажность теста, %; γ – скорость сдвига, с-1; γ_1 – единичная скорость сдвига, с-1.

На основании теоретических исследований мощность, затрачиваемая на экструдирование зерна пшеницы, увеличивается в зависимости от таких параметров как частота вращения шнека, коэффициент консистенции и влажности материала, напряжение сдвига, диаметра вала шнека.

Результаты

Для повышения производительности экструдирования зерна пшеницы нами был разработан шнековый рабочий орган с рифленой кромкой винта экструдера, прилегающей к корпусу (угол заземления), получен патент на полезную модель РК № 4844 (рисунок 2) [7].

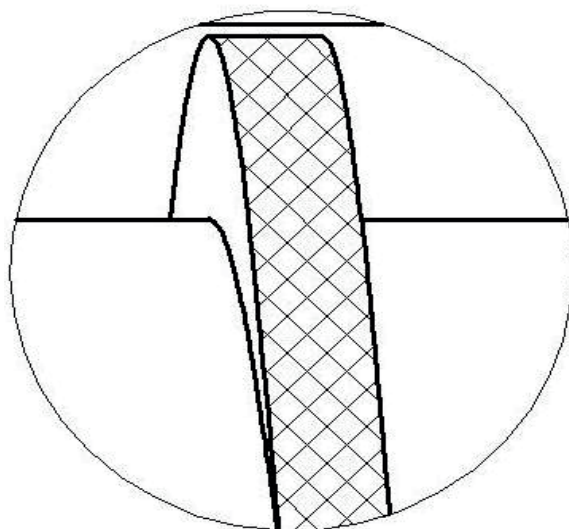


Рисунок 2 – Рифленая поверхность винта экструдера

Рифленая поверхность позволяет создать внутреннее трение при работе экструдера, т. к. поверхность рифлей заполняется материалом при этом коэффициент внутреннего трения в среднем до 3 раз больше чем коэффициент трения комбикорма о сталь [7]. Такое соотношение позволяет создать затвор и уменьшить утечку материала, тем самым повысив производительность экструдирования [8,9].

Кроме того, рифленая поверхность дробит

материал при движении по винтовому конвейеру экструдера, увеличивая взаимодействие между зерном пшеницы на рифленой поверхности и зерном пшеницы в возвратном потоке за счет увеличения рабочей площади поверхности витков шнека экструдера [7].

По результатам теоретических исследований, построили график зависимости производительности от коэффициента внутреннего трения (рисунок 3).

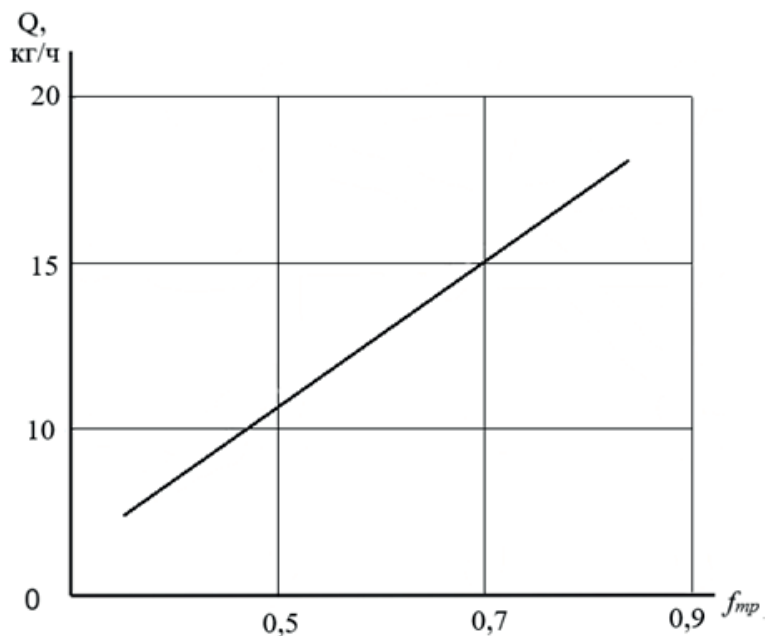


Рисунок 3 - Зависимость производительности от коэффициента внутреннего трения

Следовательно, анализируя полученные значения зависимости производительности от коэффициента внутреннего трения, можно сделать вывод, что повышение производительности возможно увеличением внутренне-

го трения материала, расположенного между внутренней поверхностью корпуса экструдера и кромкой винта шнека при экструдировании зерна пшеницы.

Обсуждение

В качестве критерия оптимизации нами предложен оценочный показатель эффективности работы экструдера, удельная производительность [10]:

$$q = \frac{Q}{N}, (\text{кг/кВт}\cdot\text{ч}) \quad (4)$$

Исходя из имеющихся значений мощности и производительности, подставив их в формулу 11, получаем:

$$q = \frac{16 \cdot (g_k \cdot g_{\max} \cdot \eta_1 \cdot f_{mp} \cdot V_0 \cdot h \cdot S \cdot i) \cdot (10700 - 200 \cdot W \cdot (\frac{\gamma}{\gamma_1})^{-0.437})}{\mu \cdot \tau \cdot \pi \cdot d^3 \cdot \omega}, (\text{кг/кВт}\cdot\text{ч}) \quad (5)$$

Предложенный показатель позволяет объективно определить эффективность работы экструдера и установить связь между производительностью и затратами мощности на процесс экструдирования.

Заключение

Теоретические исследования приведенные в статье, подтверждены экспериментальными исследованиями с годовым экономическим эффектом от применения, разработанного рабочего органа – шнека, с рифленой кромкой винта, прилегающей к корпусу, не менее 21830 тенге/т.

Список литературы

- 1 Антимонов, С.В. Оптимизация технологии экструдированных грубых кормов и добавок [Текст] / С.В. Антимонов// Материалы IX международной научно - практической конференции «Научный вестник». – Прага, 2013.- С. 72–76. - ISBN 978-966-8736-05-6.
- 2 Пахомов, В.И. Технологии и оборудование для экструдирования растительного сырья [Текст]: учебное пособие/ Д.В. Рудой, Т.И. Тупольских, А.Н. Соловьев, С.В. Брагинцев, О.Н. Бахчевников. - Ростов-на-Дону, 2018. – 109 с.
- 3 Riaz, M. N. Extruders in food applications [Text] / M. N. Riaz //Technomic Publishing, USA. - 2000. - 240 p. DOI: 10.1201/9781482278859.
- 4 Adekola, K.A. Engineering review food extrusion technology and its applications [Text] / K. A. Adekola// Journal of Food Science and Engineering.-2016. - Vol. 6. (3). - P. 149–168. - DOI: 10.17265/2159-5828/2016.03.005.
- 5 Гаврилов, Н.В. Обоснование конструктивно-режимных параметров экструдера при переработке кормосмеси [Текст]: автореф. дис.канд. техн. наук/ Н.В. Гаврилов. - Оренбург, 2005. - 19 с.
- 6 Michelangelli, O.P. The influence of pellet-barrel friction on the granular transport in a single screw extruder [Text]:/ O.P. Michelangelli // Powder Technology. - 2014. - P. 401-408.
- 7 Пат. 4844 Республика Казахстан, МПК А23N 17/00 (2006.01). Устройство для термической обработки кормов экструдированием [Текст] / Хасенов У.Б., Курманов А.К., Рыспаев К.С., Джаманбалин К.К., Кабдушева А.С.; заявитель и патентообладатель Учреждение "Костанайский социально - технический университет имени академика Зулхарнай Алдамжар".- №4844; заявл. 26.11.2018; опублик. 10.04.2020, Бюл. № 14.-3с.: ил.
- 8 Roland, W. Symbolic regression models for predicting viscous dissipation of three-dimensional non-Newtonian flows in single-screw extruders [Text]:/ С. Marschik, M. Krieger // Journal of Non-Newtonian Fluid Mechanics.-2019. - Vol. 268. - P.12-29. - DOI: 10.1016/j.jnnfm.2019.04.006.
- 9 Deng, J. Energy monitoring and quality control of a single screw extruder [Text]:/ K. Li, E. Harkin-Jones, M. Price, N. Karnachi, A. Kelly, J. Vera-Sorroche, P. Coates, E. Brown, & M. Fei// Applied Energy.-.-2014.- Vol. 113.- P. 1775-1785.- DOI: 10.1016/j.apenergy.2013.08.084.
- 10 Kabdusheva, A. The effect of parameters on the performance efficacy of a single screw feed extruder using a design experiments and response surface methodology [Text]:/ A. Kurmanov, M. Amantayev, Y. Khasenov, S. Vladimir // Bulgarian Journal of Agricultural Science. - 2020. - Vol. 26, №2. - P. 492-497.

References

- 1 Antimonov, S.V. Optimizaciya tekhnologii ekstrudirovannyh grubych kormov i dobavok [Tekst] / S.V. Antimonov// Materialy IH mezhdunarodnoj nauchno - prakticheskoj konferencii «Nauchnyj vestnik». – Praga, 2013.- S. 72–76. - ISBN 978-966-8736-05-6.
- 2 Pahomov, V.I. Tekhnologii i oborudovanie dlya ekstrudirovaniya rastitel'nogo syr'ya [Tekst]: uchebnoe posobie/ D.V. Rudoj, T.I. Tupol'skih, A.N. Solov'ev, S.V. Braginec, O.N. Bahchevnikov. - Rostov-na-Donu, 2018. – 109 s.
- 3 Riaz, M. N. Extruders in food applications [Text] / M. N. Riaz //Technomic Publishing, USA. - 2000. - 240 p. DOI: 10.1201/9781482278859.
- 4 Adekola, K.A. Engineering review food extrusion technology and its applica-tions [Text] / K. A. Adekola// Journal of Food Science and Engineering.-2016. - Vol. 6. (3). - P. 149–168. - DOI: 10.17265/2159-5828/2016.03.005.
- 5 Gavrilov, N.V. Obosnovanie konstruktivno-rezhimnyh parametrov ekstrudera pri pererabotke kormosmesi [Tekst]: avtoref. dis.kand. tekhn. nauk/ N.V. Gavrilov. - Orenburg, 2005. - 19 s.
- 6 Michelangelli, O.P. The influence of pellet-barrel friction on the granular transport in a single screw extruder [Text]:/ O.P. Michelangelli // Powder Technology. - 2014. - P. 401-408.
- 7 Pat. 4844 Respublika Kazahstan, MPK A23N 17/00 (2006.01). Ustrojstvo dlya termicheskoj obrabotki kormov ekstrudirovaniem [Tekst] / Hasenov U.B., Kurmanov A.K., Ryspaev K.S., Dzhamanbalin K.K., Kabdusheva A.S.; zayavitel' i patentoobladatel' Uchrezhdenie "Kostanajskij social'no - tekhnicheskij universitet imeni akademika Zulharnaj Aldamzhar".- №4844; zayavl. 26.11.2018; opubl. 10.04.2020, Byul. № 14.-3s.: il.
- 8 Roland, W. Symbolic regression models for predicting viscous dissipation of three-dimensional non-Newtonian flows in single-screw extruders [Text]:/ C. Marschik, M. Krieger // Journal of Non-Newtonian Fluid Mechanics.-2019. - Vol. 268. - R.12-29. - DOI: 10.1016/j.jnnfm.2019.04.006.
- 9 Deng, J. Energy monitoring and quality control of a single screw extruder [Text]:/ K. Li, E. Harkin-Jones, M. Price, N. Karnachi, A. Kelly, J. Vera-Sorroche, P. Coates, E. Brown, & M. Fei// Applied Energy.- .-2014.- Vol. 113.- R. 1775-1785.- DOI: 10.1016/j.apenergy.2013.08.084.
- 10 Kabdusheva, A. The effect of parameters on the performance efficacy of a single screw feed extruder using a design experiments and response surface methodology [Text]:/ A. Kurmanov, M. Amantayev, Y. Khasenov, S. Vladimir // Bulgarian Journal of Agricultural Science. - 2020. - Vol. 26, №2. - P. 492-497.

ЭКСТРУДЕР ПАРАМЕТРЛЕРІН ТЕОРИЯЛЫҚ ЗЕРТТЕУ

Курманов Аяп Конлямжаевич

*Техника ғылымдарының докторы профессор
А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті
Қостанай қ., Қазақстан
E-mail: kurmanov_ayap@mail.ru*

Кабдушева Альмира Серикпаевна

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, аға оқытушысы
А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті
Қостанай қ., Қазақстан
E-mail: 9.12.1989@mail.ru*

Түйін

Бұл мақалада ғылыми жұмыстың теориялық зерттеулерінің нәтижелері келтірілген, олардың негізінде экструдердің өнімділігі, өсімдік материалының ылғалдылығы, энергия сыйымдылығы, физика-механикалық қасиеттері, кинематикалық және құрылымдық параметрлері байланысты заңдылықтар анықталған. Эксперименттік зерттеулер нәтижесінде алынған бидай дәнінің экструдатының суреті келтірілген. Жаңа құрылымдық шешімі ұсынылды-корпусқа іргелес экструдер бұрандасының бұдырлы жиегін жасау. Экструдердің өнімділігі бидай дәнінің ішкі үйкеліс коэффициентіне тәуелділігінің графигі келтірілген. Экструдердің тиімді жұмысын анықтау үшін бағалау ұсынылады.

Ғылыми зерттеудің мақсаты-экструдер корпусының ішкі беті мен иірмекті бұрамасының шеті арасындағы материалдың ағып кетуін азайту арқылы өсімдік материалын өңдеуде экструдердің тиімділігін арттыру.

Кілт сөздер: экструдердің нақты өнімділігі; қуаты; бұраманың бұдырлы жиегі; бидай дәні; ішкі үйкеліс коэффициенті.

THEORETICAL STUDIES OF EXTRUDER PARAMETERS

Kurmanov Ayap Konlyamzhaevich

*Doctor of technical sciences, professor
Baitursynov Kostanay Regional University
Kostanay, Kazakhstan
E-mail: kurmanov_ayap@mail.ru*

Kabdusheva Almira Serikpaevna

*Master of agricultural sciences, senior lecturer
Baitursynov Kostanay Regional University
Kostanay, Kazakhstan
E-mail: 9.12.1989@mail.ru*

Abstract

This article presents the results of theoretical research of scientific work, on the basis of which the regularities linking the productivity of the extruder, the moisture content of plant material, energy intensity, physical and mechanical properties, kinematic and design parameters are established. The drawing of the extrudate of wheat grains, which were obtained as a result of experimental studies, is given. A new design solution is proposed - the manufacture of a grooved edge of the extruder screw adjacent to the housing. A graph of the dependence of the extruder performance on the coefficient of internal friction of wheat grain is given. To determine the effective operation of the extruder, an estimated indicator is proposed.

The purpose of the research is to increase the efficiency of the extruder in the processing of plant material by reducing the leakage of material between the inner surface of the extruder body and the edge of the screw screw.

Keywords: specific productivity of the extruder, power, grooved edge of the screw, wheat grain, coefficient of internal friction.

УДК 633.351 (574.2) (045)
DOI 10.51452/kazatu.2022.1(112).847

ИЗУЧЕНИЕ КОЛЛЕКЦИОННЫХ СОРТООБРАЗЦОВ ЧЕЧЕВИЦЫ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

Кузбакова Маржан Маратовна

*Докторант 2 курса
Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина
г. Нур-Султан, Казахстан
E-mail: happy.end777@mail.ru*

*Хасанова Гульмира Жумагалиевна
PhD, ассистент*

*Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина,
г. Нур-Султан, Казахстан
E-mail: khasanova-gulmira@mail.ru*

Джатаев Сатыбалды Адиевич

*Кандидат биологических наук, старший преподаватель
Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина
г. Нур-Султан, Казахстан
E-mail: satidjo@gmail.com*

Ошергина Ирина Петровна

*Магистр агрономии, аспирант
зав. отделом селекции з/б, зернофуражных масличных и крупяных культур
Научно-производственный центр зернового хозяйства имени А.И. Бараева
Шортандинский р-н, Казахстан
E-mail: egoriha76@mail.ru*

Тен Евгений Александрович

*Магистр агрономии, аспирант
зав. отделом селекции з/б и масличных культур
Научно-производственный центр зернового хозяйства имени А.И. Бараева
Шортандинский р-н, Казахстан
E-mail: jekon_t87.07@mail.ru*

Аннотация

Всемирное потепление климата приводит к расширению географических ареалов, попадающих под воздействие засухи. В связи с этим, в земледелии возникла потребность увеличения зон возделывания культур устойчивых к засухе, одной из которых является чечевица (*Lens culinaris*). В данной статье представлены результаты изучения хозяйственно-ценных признаков образцов из генетической коллекции чечевицы, которые выращивали в условиях Северного Казахстана. Целью исследования является выявление коллекционных сортообразцов чечевицы, наиболее перспективных для местных почвенно-климатических условий возделывания и обладающих высокими адаптационными возможностями, комплексом хозяйственно-ценных признаков и значительным уровнем потенциальной урожайности. Представлен анализ данных, полученных при проведении исследований в 2021 г. на опытном участке Научно-производственного центра зернового хозяйства имени А.И. Бараева. На основе разностороннего изучения выявлены источники существенных признаков и комплекса хозяйственно-ценных признаков для последующего отбора культуры чечевицы в регионе.

Ключевые слова: чечевица; высота растения; зернобобовые культуры; коллекция; сортообразец; продуктивность; биометрический показатель.

Введение

Чечевица - это культура, которая принадлежит к числу уникальных зернобобовых культур и занимает в мире одно из ключевых мест по производству и потреблению семян. Как известно, в большинстве стран мира чечевица стала одним из важных факторов в обеспечении полноценного питания. В настоящее время чечевицу выращивают в более чем в 50 странах мира и главным образом для производства семян, которые больше чем на треть состоят из белка. Возделываемые площади чечевицы на планете за последние годы увеличились и в данное время составляют свыше 6 млн. га [1].

Самыми главными по производству чечевицы являются Канада (где уборочная площадь 1,34 млн. га, валовой сбор 1,9 млн т), а также Индия (1,3 млн га, 1,1 млн т) и Турция (234 тыс. га, 345 тыс. т) [2]. По данным ФАО, в 2019 году в Казахстане посевы чечевицы занимали 101937 га, а валовой сбор семян составил 75 тыс. т (FAOSTAT) [3].

В мире предпочтительно выращивают обыкновенную полевую чечевицу, которая делится на два подвида: чечевица крупносемянная (тарелочная) и чечевица мелкосемянная. Подвиды далее разбиваются на 59 разновидностей, из них 12 разновидностей – крупносемянная чечевица, а 47 – мелкосемянная.

Семена *Lens culinaris* в основном начинают прорастать при температуре +3-4°C, но густые слаженные всходы появляются только при ус-

Материалы и методы

Экспериментальную часть работы производили в 2021 г. на полях ТОО «НПЦЗХ им. А.И. Бараева». Основными объектами изучения являлись 100 сортообразцов из генетических коллекций чечевицы из ВИР, ИКАРДА и иностранной селекции (Германии, Турции, Канады, Болгарии, Австралии, Молдовы, Украины и Белоруссии). Как стандарт были приняты у крупносемянной чечевицы – сорт Шырайлы, а у мелкосемянной – сорт Крапинка.

Полевые опыты закладывали по чистому пару. Подготовку экспериментального поля и закладка полевых опытов проводили по соответствующим рекомендациям КазНИИЗХ с отдельными дополнениями и изменениями, принятыми в НПЦ ЗХ им. А.И. Бараева. Почва опытного участка – чернозём обыкновенный и по механическому составу относится к тяжелосуглинистым. Площадь делянки – 1 м², ширина междурядий 15 см, расстояние между семенами 5 см. Частота высева стан-

ловии посева культуры в почве, которая прогрета до +7-10°C и на глубине 10 см. Исходя из многочисленных опытов, при посеве при температуре +12-18°C всходы появляются на 6-7-й день, при +7-8°C градусах на 10-12-й день, и при +5-6°C на - 13-15-й день. В вариантах, когда посев чечевицы был в холодную почву, полевая всхожесть семян значительно снижается. Всходы чечевицы хорошо переносят заморозки до -6°C, а при повышенной атмосферной влажности имеют способность выдержать кратковременное понижение температуры до -10°C. Низкая требовательность семян чечевицы к температуре прорастания и высокая устойчивость молодых растений к кратковременным заморозкам дают возможность сделать вывод, что чечевица, как и горох, относится к растениям раннего срока посева [4, 5].

Высота растений имеет очень высокое значение, так как с ее помощью можно определить технологичность сорта, также она влияет на устойчивость к полеганию и пригодность его к механизированной уборке. Как правило, высокорослые сорта растений, дают более высокие урожаи по сравнению с низкорослыми сортами, но чаще всего полегают [6].

Целью исследования является изучение сортообразцов из мировой генетической коллекции чечевицы и отбор высокопродуктивных форм чечевицы в условиях Северного Казахстана.

дартных сортов – через каждые 10 изучаемых номеров.

Изучение коллекционного материала проводили по методике изучения коллекции зернобобовых культур (ВИР, 2010) [7]. Чечевица имеет четыре основные фазы развития: 1 – набухание и прорастание семян, 2 – всходы, 3 – цветение, 4 – созревание. У чечевицы фазы цветения и плодообразования протекают практически одновременно. В период созревания, перед уборкой делянок проводили отбор структурного снопа с учетных площадок. Структурный анализ растений проводился по 10-ти растениям в 2-х повторениях. Определялись такие признаки как: высота растения, высота прикрепления нижнего боба, также число бобов и семян на растении, массу семян с растения и масса 1000 семян. Математическая обработка данных проводилась по рекомендациям Б.А. Доспехова (1985).

Результаты

На начальных этапах селекционного процесса большое значение имеет оценка и отбор коллекционного материала. Изучение генетических ресурсов в коллекционном питомнике по комплексу показателей позволяет выявить образцы с хозяйственно ценными явлениями для включения в селекционную работу. Изучение генетических ресурсов в коллекционном питомнике на комплексной основе позволяет выявить параметры потребления с хозяйственно ценными признаками с целью контроля их

включения в селекционную работу. Детальное изучение исходного материала позволяет выделить популярные формы с интересными для селекционера проявлениями [7].

Наблюдения за ростом и развитием растений проводили в такие фазы развития растений чечевицы: прорастание семян, всходы, стеблевание, ветвление, бутонизация, цветение, образование бобов, созревание и полная спелость (рисунок 1).



Рисунок 1 - Фазы роста и развития чечевицы

Одним из главных признаков, характеризующих пригодность какого-либо вида растений для выращивания на характерной территории, является длина периода его вегетации [8].

Вегетационный период выделившихся сортообразцов чечевицы в 2021 г. варьировал в

пределах от 94 до 110 дней у крупносемянных, и от 94 до 115 дней у мелкосемянных образцов (таблица 1). У стандартных сортов Шырайлы и Крапинка продолжительность вегетационного периода оказалась в пределах 100 дней.

Таблица 1 – Продолжительность межфазных периодов развития выделившихся коллекционных образцов чечевицы, 2021 г.

Сорт, линия	Происхождение	Вегетационный период, дней	
		От всходов до цветения	От всходов до созревания
1	2	3	4
Крупносемянная			
Шырайлы, ст.	Казахстан	41	100
Веховская	Казахстан	36	98
PI 557499	Австралия	39	97

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
FLIP 1992-36L	ИКАРДА	39	103
к-2706	Боливия	45	104
Петровская-Зел.	Россия	42	105
Пензенская 14	Россия	41	104
Мелкосемянная			
Крапинка, ст.	Казахстан	41	100
PI-509333	Австралия	39	97
PI -509334	Австралия	39	97
LebaneseLocal	ИКАРДА	39	103
Syrian Local	Сирия	39	94
FLIP1989-63L	ИКАРДА	46	104
FLIP 1990-25L	ИКАРДА	39	97
PR-86-385, к-2834	Канада	40	98
ВИР, к-188	Грузия	38	103
ВИР, к-904	Армения	39	105

Один из важных биометрических показателей является высота растений. Высота растений культуры чечевицы непосредственно связана с семенной продуктивностью. Поэтому отбор растений на урожайность возможен по признаку высоты растений. За период испытания высота растений варировала у коллекционных образцов крупносемянной чечевицы

– от 24 до 35 см. Признак высоты растений оказался на уровне или даже выше стандартного сорта Шырайлы у следующих сортообразцов из генетической коллекции: FLIP 1992-36L – 31,6 см, PI 451764 – 34см, Веховская – 35см, к-2706 – 39см, Петровская-Зеленозерная – 41см и Пензенская 14 – 42см (рисунок 2).

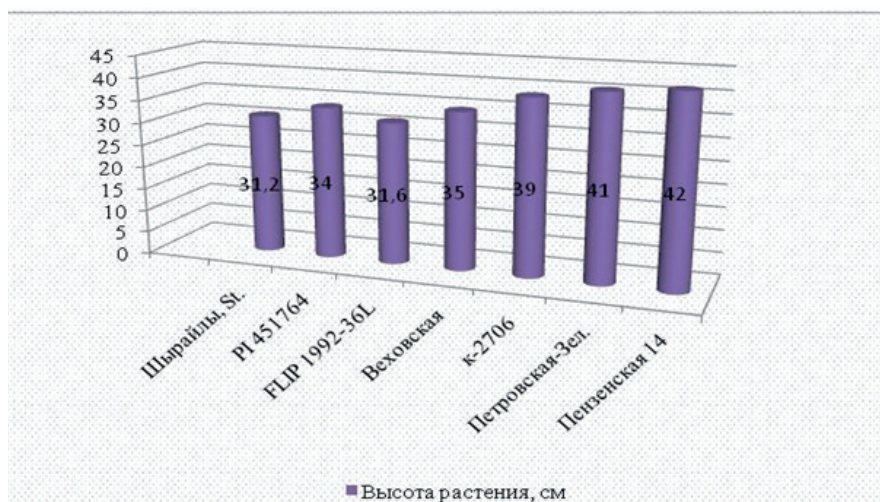


Рисунок 2 – Показатели высоты растений у выделившихся образцов крупносемянной чечевицы, 2021г.

Выделились образцы Пензенская 14, Петровская-Зел., Lebanese Local. Все образцы мелкосемянной чечевицы по показателю высоты растений превысили стандартный сорт

Крапинка от 1 до 8,5 см. Лишь один образец FLIP 1990-25L был на уровне стандарта – 27 см. Наибольшая высота растения наблюдалась у образца Lebanese Local – 35,5 см (рисунок 3).

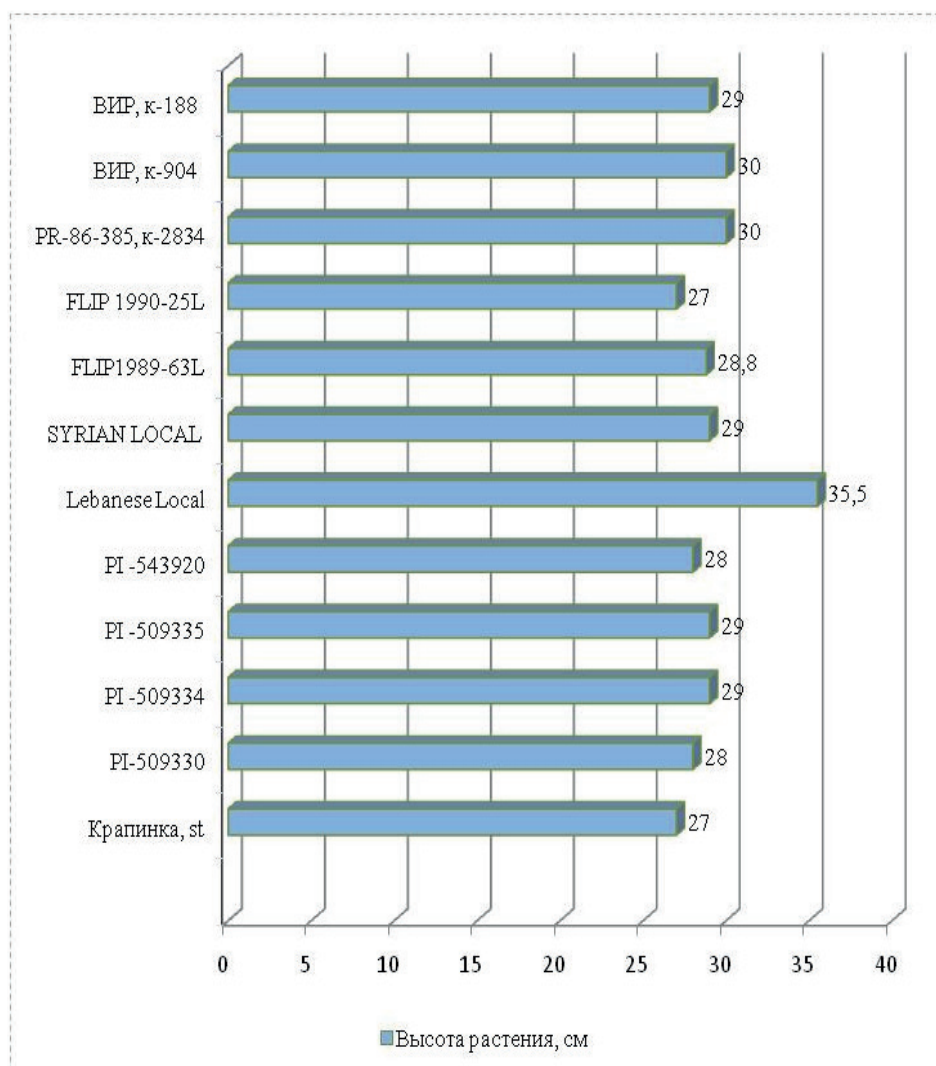


Рисунок 3 – Показатели высоты растения выделившихся образцов мелкосемянной чечевицы, 2021г.

Основные элементы продуктивности находятся в зависимости от погодных условий. Засушливые условия 2021 г. по разному отразились на изучаемых образцах чечевицы.

Число бобов и семян также показатели массы семян с растения являются наиболее ценны-

ми элементами продуктивности и в основном зависят от биологических особенностей рассматриваемого образца, почвенно-климатических и агротехнических условий возделывания (таблица 2).

Таблица 2 –Элементы продуктивности выделившихся образцов чечевицы, 2021 г.

Сорт, линия	Происхождение	Число с растения, шт.		Масса семян с растения, г
		бобов	семян	
Крупносемянная				
Шырайлы, ст.	Казахстан	60	70	5,84
PI-557499	Австралия	206	305	14,00
PI 451764	Австралия	237	323	17,57
FLIP 1992-36L	ИКАРДА	168	265	13,00
Веховская	Казахстан	150	185	9,53
к-2706	Боливия	33	33	5,83

Петровская-Зеленозерная	Россия	50	64	1,59
Пензенская 14	Россия	51	55	1,73
Мелкосемянная				
Крапинка, ст.	Казахстан	41	62	3,20
PI-509330	Австралия	325	547	21,63
PI -509334	Австралия	297	477	18,63
LebaneseLocal	ИКАРДА	188	268	10,67
FLIP 1987-56L	ИКАРДА	215	281	12,43
PR-86-385, к-2834	Канада	73	105	3,02
ВИР, к-188	Грузия	45	60	4,25
ВИР, к-904	Армения	88	116	4,02

В наших исследованиях число бобов на растение среди сортообразцов мировой коллекции крупносемянной чечевицы колебалось

Обсуждение

Масса 1000 семян является одним из наиболее вариабельных признаков. Определение массы 1000 семян дает возможность дать оценку запасов питательных веществ в семенах, то есть чем больше масса 1000 семян у изучаемого образца чечевицы, тем выше у него содержание питательных веществ. Определение массы 1000 семян также необходимо для правильного расчета нормы высева [9]. Масса 1000 семян сортообразцов чечевицы из изучаемой коллекции варьировала от 24 до 81,41 г. Среди таких

от 30 до 300 шт на растение. У мелкосемянной чечевицы этот показатель находился в пределах от 30 до 325 шт на растение.

образцов удалось выделить наиболее перспективные с высокими показателями массы 1000 семян, крупносемянные образцы - Пензенская 14 и Петровская-Зеленозерная, а среди мелкосемянных - Syrian Local и FLIP 1990-25L.

Показатели урожайности, массы семян с растения и массы 1000 семян чечевицы сильно различались в зависимости от генетических особенностей изучаемых образцов и погодных условий (таблица 3).

Таблица 3 – Урожайность, масса семян с растения и масса 1000 семян выделенных образцов чечевицы, 2021 г

Сорт, линия	Происхождение	Урожай-ность, г/м	Масса, г	
			семян с растения	1000 семян
Крупносемянная				
Шырайлы, ст	Казахстан	66,00	4,84	57,62
PI 451764	Австралия	70,28	17,57	53,96
FLIP 1992-36L	ИКАРДА	195,00	13,00	49,01
Веховская	Казахстан	76,24	9,53	51,34
к-2706	Боливия	152,00	5,83	60,73
Петровская-Зеленозерная	Россия	106,00	1,59	59,44
Пензенская 14	Россия	104,00	1,73	61,22
Мелкосемянная				
Крапинка, ст.	Казахстан	20,00	2,30	37,00
PI-509330	Австралия	43,26	21,63	39,84
PI -509334	Австралия	37,26	18,63	39,04
LebaneseLocal	ИКАРДА	128,10	10,67	39,83

Syrian Local	Сирия	89,37	9,93	63,16
FLIP1989-63L	ИКАРДА	75,79	6,89	39,59
FLIP 1990-25L	ИКАРДА	83,40	6,95	44,55
PR-86-385, к-2834	Канада	89,00	3,02	28,76
ВИР, к-188	Грузия	148,00	4,25	42,59
ВИР, к-904	Армения	115,00	4,02	34,66

В условиях Северного Казахстана наибольшую урожайность показали крупносемянные образцы: к-2706 и FLIP 1992-36L, превысив стандартный сорт Шырайлы на 86 и 129 г/м,

Заключение

При изучении 100 образцов чечевицы из генетической коллекции различного эколого-географического происхождения (Казахстан, Австралия, Россия, Канада, Эквадор, Боливия, Мексика, Италия, ИКАРДА, Армения, Грузия, Азербайджан, Палестина и Афганистан) наибольшую урожайность показали крупносемянные образцы: PI-451764 (70,28 г/м); FLIP 1992-36L (195,00 г/м), Веховская (76,24 г/м); к-2706 (152,00 г/м); Петровская-Зеленозерная (106,00 г/м) и Пензенская 14 (104,00 г/м). Среди мелкосемянных образцов чечевицы по урожайности выделились: PI-509330 (43,26 г/м); PI-509334 (37,26 г/м); Lebanese Local (128,10 г/м); Syrian Local (89,37 г/м); FLIP1989-63L (75,79 г/м); FLIP 1990-25L (83,40 г/м); PR-86-385, к-2834 (89,00 г/м); ВИР, к-188 (148,00 г/м) и ВИР, к-904 (115,00 г/м).

По высоте растений наиболее ценными перспективными для селекции оказались сортообразцы из генетической коллекции:

крупносемянная чечевица – PI-451764 – 34

соответственно. Мелкосемянные образцы: Lebanese Local (128,10 г/м); ВИР, к-188 (148,00 г/м) и ВИР, к-904 (115,00 г/м), при показателе стандартного сорта Крапинка – 20,00 г/м.

см, FLIP 1992-36L - 31,6 см, Веховская – 35см, к-2706 – 39см, Петровская-Зеленозерная – 41см, Пензенская 14 – 42см;

мелкосемянная чечевица – PI-509330 – 28см, PI-509334 – 29 см, PI-509335 – 29см, PI-543920 – 28 см, Lebanese Local – 35,5 см, Syrian Local – 29 см, FLIP 1989-63L – 28,8 см, PR-86-385, к-2834 – 30см, ВИР, к-904 – 30 см и ВИР, к-188 – 29 см.

Выделившиеся образцы можно использовать в селекционном процессе для создания новых высокопродуктивных сортов с хозяйственно ценными признаками.

Данная работа выполнена в рамках Программно-целевого финансирования Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан BR10765000 «Создание высокопродуктивных сортов и гибридов зернобобовых культур на основе достижения биотехнологии, генетики, физиологии, биохимии растений для устойчивого их производства в различных почвенно-климатических зонах Казахстана».

Список литературы

- 1 Ятчук П.В. Современное состояние производства чечевицы //Научно-производственный журнал «Зернобобовые и крупяные культуры» – 2018. - №4 (28). - [электронный ресурс]. URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennoe-sostoyanie-proizvodstva-chechevitsy> (дата обращения: 19.11.2021)
- 2 Milan Z., Jasmina Z., Ljiljana S., Nenad P. Combining abilities of inheriting first pod height of some French bean lines - Phaseolus vulgaris L. [Text]: // Genetika. - 2005. - 37. - P. 65–70. doi: 10.2298/GENSR0501065Z
- 3 FAOSTAT [электронный ресурс]. – URL: <https://www.fao.org/faostat/ru/#compare> (дата обращения: 23.11.2021)
- 4 Леонтьев В.М. Чечевица [Текст]: - Л.: Колос, 1966. – 178 с.
- 5 Шляпина М.С. Влияние глубины посева на урожайность чечевицы [Текст]: / Шляпина М.С., Гладков Д.В. // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи: материалы VII Всероссийской научно-практической заочной конференции молодых ученых. – Лесниково, 2015. – С.100–103

6 Burton J.W. Kvantitativna genetika u oplemen-jivanju soje [Text]:/ Hrustić M., Vidić M., Jocković D. (ed). Soja. - Novi Sad, 1998. - P. 83–121

7 Вишнякова М.А. и др. Методики изучения коллекции зерновых бобовых культур. [Текст]: - ГНУ ВИР Россельхоакадемии, Москва, 2010. - 140с.

8 Coryell V.H., Jessenm H., Schupp J.M., Webb D., Keim P. Allele-specific hybridisation markers for soybean [Text]: // Theor. Appl. Genet. - 1999. - 98.- P. 690–696.

9 Суворова Г.Н. Новый сорт чечевицы Восточная [Текст]: / Суворова Г.Н., Костикова Н.О., Зотиков В.И., Иконников А.В., Уварова О.В., Яньков И.И. // Земледелие. - 2014. - №4. - С. 19-20.

References

1 Yatchuk P.V., Sovremennoe sostoyanie proizvodstva chechevicy - Nauchno-proizvodstvennyj zhurnal Zernobobovye i krupyanye kultury. - 2018.- №4 (28) [elektronnyj resurs]. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennoe-sostoyanie-proizvodstva-chechevitsy>

2 Milan Z., Jasmina Z., Ljiljana S., Nenad P. Combining abilities of inheriting first pod height of some French bean lines - Phaseolus vulgaris L. [Text]: // Genetika. -2005. – 37.P. 65–70. doi: 10.2298/GENSR0501065Z

3 FAO STAT [elektronnyj resurs]. – URL: <https://www.fao.org/faostat/ru/#compare>

4 Leontiev V.M. Chechevica [Text]: – L.: Kolos, 1966. – 178 p.

5 Shlyapina M.S. Vliyanie glubiny poseva na urozhajnost chechevicy [Text]: / Shlyapina M.S., Gladkov D.V. // Razvitie nauchnoj, tvorcheskoj i innovacionnoj deyatel'nosti molodezhi: materialy VII Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy zaochnoj konferencii molodyh uchenyh. – Lesnikovo, 2015. – P.100–103

6 Burton J.W. Kvantitativna genetika u oplemen-jivanju soje [Text]: / Hrustić M., Vidić M., Jocković D. (ed). Soja, Novi Sad, 1998. - P. 83–121

7 Coryell V.H., Jessenm H., Schupp J.M., Webb D., Keim P. Allele-specific hybridisation markers for soybean [Text]: // Theor. Appl. Genet. - 1999. – 98. P. 690–696

8 Vishnyakova M.A. et al. Metodiki izucheniya kolekcii zernovyh bobovyh kultur. [Text]: – GNU VIR Rosselhoakademii, Moskva, 2010. – P. 140

9 Suvorova G.N. Novyj sort chechevicy Vostochnaya [Text]: / G.N. Suvorova, N.O. Kostikova, V.I. Zotikov, A.V. Ikonnikov, O.V. Uvarova, I.I. YAn'kov // Zemledelie. - 2014. - №4. - P. 19 - 20

СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН ЖАҒДАЙЫНДА ЖАСЫМЫҚТЫҢ КОЛЛЕКЦИЯЛЫҚ СОРТТАРЫН ЗЕРТТЕУ

Кузбакова Маржан Маратовна

*ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистр, 2 курс докторанты
С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан
E-mail: happy.end777@mail.ru*

Хасанова Гульмира Жумагалиевна

*PhD, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің ассистенті
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан
E-mail: khasanova-gulmira@mail.ru*

Джатаев Сатыбалды Адиевич

*Биология ғылымдарының кандидаты, аға оқытушы
С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің аға оқытушысы
Нұр-Сұлтан қ., Қазақста
E-mail: satidjo@gmail.com*

Ошергина Ирина Петровна

*агрономия магистр, аспирант
А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы
ғылыми-өндірістік орталығының астық, майлы және
дәнді дақылдар селекциясы бөлімінің меңгерушісі
Ақмола обл., Шортанды ауданы
E-mail: egoriha76@mail.ru*

Тен Евгений Александрович

*агрономия магистрі, аспирант
А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы
ғылыми-өндірістік орталығының майлы және
дәнді дақылдар селекциясы бөлімінің меңгерушісі
Ақмола обл., Шортанды ауданы
E-mail: jekon_t87.07@mail.ru*

Түйін

Жаһандық климаттың жылынуға қарай өзгеруі көп аумақтардың мезгіл-мезгіл құрғақшылықтан зардап шегуіне әкеледі. Сол себепке байланысты ауыл шаруашылығында құрғақшылыққа төзімді дақылдарды, оның ішінде жасымық дақылын өсіру аймағын кеңейту қажеттілігі туындады. Бұл мақалада Солтүстік Қазақстан жағдайында өсірілетін жасымық үлгілерінің шаруашылық құнды ерекшеліктері қарастырылған. Зерттеудің мақсаты – бейімділік қабілеті жоғары, шаруашылық құнды белгілер кешені және потенциалды өнімділігінің айтарлықтай деңгейі бар Солтүстік Қазақстанның топырақ-климаттық жағдайлары үшін жасымықтың ең перспективті коллекциясын анықтау. Зерттеулер барысында (2020-2021 ж.ж.) А.И. Бараева тәжірибелік алаңында алынған мәліметтер қарастырылады. Кешенді зерттеу негізінде өлкедегі мәдениетті одан әрі іріктеу үшін шаруашылық-бағалы белгілердің жеке және кешенді көздері анықталды.

Кілт сөздер: жасымық; өсімдік биіктігі; дәнді бұршақ дақылдар; коллекция; сорт; өнім; биометриялық көрсеткіш.

LENTIL GERmplasm COLLECTION STUDY IN ENVIRONMENT OF NORTHERN KAZAKHSTAN

Kuzbakova Marzhan Maratovna

2nd year doctoral student

Kazakh Agrotechnical University named after S. Seifullin

Nur-Sultan, Kazakhstan

E-mail: happy.end777@mail.ru

Khasanova Gulmira Zhumagalievna

PhD, assistant

Kazakh Agrotechnical University named after S. Seifullin

Nur-Sultan, Kazakhstan

E-mail: khasanova-gulmira@mail.ru

Dzhataev Satyvaldy Adineevich

PhD in Biological Sciences, Senior Lecturer

Kazakh Agrotechnical University named after S. Seifullin

Nur-Sultan, Kazakhstan

E-mail: satidjo@gmail.com

Oshergina Irina Petrovna

Master of Agronomy, PhD student

Head department of breeding of legumes, grain forage

oilseeds and cereals Scientific and Production Center of Grain

Farming named after A.I. Baraeva, Shortandinsky district, Kazakhstan

E-mail: egoriha76@mail.ru

Ten Evgeniy Aleksandrovich

Master of Agronomy, PhD student

Head department of breeding of legumes and oilseeds

Scientific and Production Center of Grain Farming named after

A.I. Baraeva, Shortandinsky district, Kazakhstan

Email: jekon_t87.07@mail.ru

Abstract

Global warming climate change leads to more and more increasing areas periodically affected by drought. In this regard, the demand to expand the cultivation zone for drought tolerant crops, including lentil, is strongly occurred in agriculture. The economically important traits in lentil germplasm collection grown in environment of Northern Kazakhstan were studied and present in the paper. The aim of this study was to identify the most promising lentil genotypes from the collection with high capacity for the adaptation, with a complex of economically important traits and significant potential yield, based on the field trial analysis in environment of Northern Kazakhstan. The presented data were obtained during the study (2020-2021) on the experimental field trials of A.I. Baraev Scientific and Production Center of Cereal Crops. The genetic resources for of individual traits and complex of economically important traits were identified during comprehensive analyses for further breeding program of lentil crop in the region.

Keywords: lentil; plant height; legume crop; germplasm collection; accession; productivity; biometric indicator.

УДК 633.11:630*232.323.3:661.152(574)(045)

DOI 10.51452/kazatu.2022.1(112).898

**ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОГО ТРИТИКАЛЕ В УСЛОВИЯХ СУХОЙ СТЕПИ
СЕВЕРА КАЗАХСТАНА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ ПОСЕВА, НОРМ
ВЫСЕВА И ДОЗ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ**

Нурпеисов Данияр Нурланович

Докторант

Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина

г. Нур-Султан, Казахстан

E-mail: nurpeissovd@mail.ru

Айтуганов Кайрат Капарович

Доктор

Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина

г. Нур-Султан, Казахстан

E-mail: 3174@mail.ru

Айтхожин Серик Канатович

Докторант

Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина

г. Нур-Султан, Казахстан

E-mail: dep_agr@mail.ru

Шестакова Нина Адамовна

Кандидат сельскохозяйственных наук

Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина

г. Нур-Султан, Казахстан

E-mail: ninakul23@mail.ru

Гордеева Елена Анатольевна

Кандидат сельскохозяйственных наук

Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина

г. Нур-Султан, Казахстан

E-mail: gordeeva1311@mail.ru

Швидченко Владимир Корнеевич

Кандидат сельскохозяйственных наук

Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина

г. Нур-Султан, Казахстан

E-mail: shvidchenko50@mail.ru

Аннотация

Яровое тритикале на севере Казахстана – новая нетрадиционная культура. Агротехнические приемы ее возделывания в регионе практически не изучены. Для успешного внедрения культуры яровое тритикале в сельскохозяйственное производство требуются дополнительные исследования, особенно в области изучения агротехнических приемов ее возделывания. В условиях сухой

степи Северного Казахстана на базе ТОО «Северо-Казахстанская СХОС» (Северо-Казахстанская область) были проведены исследования по изучению влияния сроков сева, норм высева и доз минеральных удобрений на продуктивность данной культуры. Посев ярового тритикале проводился в следующие сроки сева: ранний – 15 мая, оптимальный – 20 мая, поздний – 25 мая. В каждом сроке изучалось три нормы высева: 3,0; 3,5; 4,0 млн. всхожих семян на 1 га. Исследования проводились на удобренном фоне (Р90) и фоне без внесения минеральных удобрений (контроль). Предшественник – чистый пар. В работе использовался сорт ярового тритикале Россика селекции НАО «Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина». Результаты проведенных исследований показали, что с увеличением норм высева продуктивность данного сорта возрастала, подобная закономерность наблюдалась на всех вариантах опыта не зависимо от сроков сева и фона возделывания. Наибольшая прибавка урожая отмечалась на агротехническом фоне с применением минеральных удобрений в поздний срок сева при норме высева 4,0 млн. всхожих семян на 1 га. Исследования носили рекогносцировочный характер. Работа выполнялась в рамках программы ИРН BR10865099-ОТ-21: «Построение системы принятия решений для производства основных видов сельскохозяйственных культур на основе адаптации модели DSSAT роста и развития сельскохозяйственных культур, интегрированной системы управления производства животноводческой продукции на основе Smart технологий с формированием информационной базы научно-технической документации по агротехнологиям для субъектов АПК с целью создания Smart-систем в сельском хозяйстве».

Ключевые слова: Яровое тритикале; сорт; сроки сева; нормы высева; дозы минеральных удобрений; агротехнический фон; продуктивность.

Введение

Одной из важнейших задач сельскохозяйственного производства Северного Казахстана является – обеспечение животноводства высококачественными кормами. В последние годы требования к решению данного вопроса проявляются весьма четко. В связи с этим при разработке на севере Казахстана новых экологически сбалансированных, ресурсосберегающих систем, способствующих эффективному повышению производства зерна кормового назначения, наряду, с традиционными культурами большое внимание необходимо уделять поиску новых кормовых культур. На севере Казахстана уже давно назрела необходимость диверсификации сельскохозяйственных культур. В данном регионе необходимы новые высокоурожайные и пластичные культуры, обладающие способностью в структуре посевных площадей реализовывать свой потенциал продуктивности при минимальных трудовых и материальных затратах. Известно, что любая структура посевных площадей характеризуется определенным набором сортов сельскохозяйственных культур, которые в той или иной степени адаптированы к конкретным почвенно-климатическим условиям региона. Однако в зависимости от экономической целесообразности она может быть изменена. В современном сельскохозяйственном производ-

стве в структуре посевных площадей могут использоваться различные технологии. Для производителей сельскохозяйственной продукции на севере Казахстана большой интерес представляет культура – яровое тритикале. Яровое тритикале – это новый агробиологический вид, созданный на основе скрещивания растений двух различных биологических родов – пшеницы и озимой ржи. Характерной особенностью яровое тритикале является то, что она относится к сельскохозяйственным культурам многостороннего использования. Зерно яровое тритикале можно успешно использовать при откорме скота и птицы. Достаточно широко зеленая масса растений данной культуры широко используется для приготовления сенажа и силоса. Кроме того ее весьма успешно используют при приготовлении таких видов кормов как брикеты, гранулы, травянистая мука. В хлебопекарной промышленности зерно яровое тритикале используется для приготовления хлебобулочных изделий диетического и лечебно-профилактического назначения. В производственных посевах Северного Казахстана культура яровое тритикале отсутствует. Селекционерами Северного Казахстана по данной культуре достигнуты относительно неплохие результаты – создано два сорта яровое тритикале – Дәурен и Россика. Однако обще-

известно, что реализация научных разработок в области селекции растений определяется не только уровнем селекционной работы, но и агротехническими мероприятиями, которые направлены на увеличение урожайности сельскохозяйственных культур. В этой связи, разработка адаптивной технологии возделывания культуры ярового тритикале на севере Казахстана для сельхозпроизводителя имеет большое практическое значение. Приемы возделывания ярового тритикале в регионе не изучены, в связи с этим на севере Казахстана возникает острая необходимость всестороннего изучения ее биологических особенностей. При этом требуется разработка таких агротехнических мероприятий, которые бы позволили в значи-

Материалы и методы

Настоящие исследования проводились на базе испытательного полигона НАО «Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина» (ТОО «Северо-Казахстанская СХОС», Северо-Казахстанская область), предшественник пар. Закладка опытов, наблюдения за ростом и развитием растений, структурный анализ, учеты и математическая обработка

Результаты

Несмотря на отдельные положительные успехи, достигнутые региональной селекцией в области создания сортов яровое тритикале, сортовая агротехника их все еще остается не изученной. В этой связи на севере Казахстана возникает острая необходимость в изучении научно-обоснованных приемов возделывания данных сортов в условиях различных сроков сева, норм высева и доз минеральных удобрений. Известно, что сроки сева позволяют выявить у сортов конкретной сельскохозяйственной культуры, имеющиеся скрытые резервы. В проводимых нами исследованиях в качестве объекта использовался сорт ярового тритикале – Россияка селекции НАО «Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина». Испытание сорта ярового тритикале – Россияка на фоне различных сроков сева, отличающихся между собой комплексом агротехнических и экологических факторов среды позволило определить уровень варьирования его хозяйственно-ценных признаков.

Вегетационный период – это один из важнейших показателей хозяйственных признаков сорта. Продолжительность вегетационного

периода определяет такие показатели сорта, как его устойчивость к засухе, устойчивость к болезням и вредителям. Длина вегетационного периода оказывает существенное влияние на ареал распространения сорта. Длина вегетационного периода зависит от условий выращивания – сроков сева, норм высева, температуры почвы и воздуха, количества атмосферных осадков, влажности воздуха, а также от генетических особенностей сорта. При изучении влияния сроков сева, норм высева и доз минеральных удобрений на рост и развитие растений сорта ярового тритикале Россияка было установлено, что продолжительность вегетационного периода у данного сорта в проводимых экспериментах колебалась от 70 до 79 дней. При этом следует отметить, что сокращение периода вегетации у сорта яровое тритикале Россияка наблюдалось от раннего срока посева (15 мая) к более поздним срокам посева (20 мая и 25 мая). Подобная закономерность наблюдалась на всех изучаемых нормах высева не зависимо от срока сева и фона, на котором возделывался сорт. Самый продолжительный период вегетации у сорта яровое

данных проводилась согласно общепринятым методик: Доспехов Б.А. [1]; Ещенко В.Е., Трифонова – «Основы опытного дела в растениеводстве» [2]; Методики государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [3,4]; Методические пособия Всероссийского научно-исследовательского института растениеводства им. Н.И. Вавилова [5,6].

периода определяет такие показатели сорта, как его устойчивость к засухе, устойчивость к болезням и вредителям. Длина вегетационного периода оказывает существенное влияние на ареал распространения сорта. Длина вегетационного периода зависит от условий выращивания – сроков сева, норм высева, температуры почвы и воздуха, количества атмосферных осадков, влажности воздуха, а также от генетических особенностей сорта. При изучении влияния сроков сева, норм высева и доз минеральных удобрений на рост и развитие растений сорта ярового тритикале Россияка было установлено, что продолжительность вегетационного периода у данного сорта в проводимых экспериментах колебалась от 70 до 79 дней. При этом следует отметить, что сокращение периода вегетации у сорта яровое тритикале Россияка наблюдалось от раннего срока посева (15 мая) к более поздним срокам посева (20 мая и 25 мая). Подобная закономерность наблюдалась на всех изучаемых нормах высева не зависимо от срока сева и фона, на котором возделывался сорт. Самый продолжительный период вегетации у сорта яровое

тритикале Россика наблюдался на удобренном фоне в ранний срок посева – 15 мая. На данном фоне продолжительность периода вегетации у сорта яровое тритикале Россика в срок посева (20 мая) находилась на уровне контроля, а при посеве в более поздний срок (25 мая) период вегетации его в сравнении с контролем имел тенденцию к снижению. На удобренном фоне по продолжительности периода вегетации в ус-

ловиях первого срока сева (15 мая) сорт яровое тритикале Россика превысил контроль на всех вариантах опыта с нормами высева 3,0, 3,5, 4,0 млн всхожих семян на га на 2 (два) дня. Наибольшее снижение длины вегетационного периода наблюдалось на удобренном фоне в поздний срок сева – 25 мая при нормах высева 3,5, 4,0 млн всхожих семян на 1 га (таблица 1).

Таблица 1 – Продолжительность периода вегетации сорта ярового тритикале Россика на не удобренном и удобренном фонах в зависимости от сроков сева и норм высева (ТОО «Северо-Казахстанская СХОС, Северо-Казахстанская область, 2021 г.)

Сроки сева	Продолжительность периода вегетации, дней						± от контроля		
	фон без удобрений (контроль)			фон с удобрением (P ₉₀)					
	нормы высева, млн. всхожих семян на га								
	3,0	3,5	4,0	3,0	3,5	4,0	3,0	3,5	4,0
15 мая	77	75	75	79	77	77	+ 2	+ 2	+ 2
20 мая	76	75	74	76	75	74	0	0	0
25 мая	73	73	72	72	70	70	- 1	- 3	- 3

Густота стояния растений – является важным критерием при оценке растений зерновых культур на продуктивность. Густота стояния растений неразрывно связана с полевой всхожестью семян и продуктивным стеблестоем. Данный показатель во многом определяется нормой высева семян. Густота стояния растений также зависит от устойчивости растений

к болезням и вредителям. Проведенные нами исследования показали, что с увеличением нормы высева семян у сорта ярового тритикале Россика густота стояния растений увеличивалась. В проводимом эксперименте подобная закономерность наблюдалась на всех вариантах опыта не зависимо от фонов и сроков посева (таблица 2).

Таблица 2 – Плотности посева сорта яровое тритикале Россика на различных фонах возделывания в зависимости от сроков посева и норм высева (ТОО «Северо-Казахстанская СХОС, Северо-Казахстанская область, 2021 г.)

Варианты опыта			Число растений, шт./м ²		Полевая всхожесть, %	Сохранность растений, %
Фон	Срок посева	Норма высева в млн в.с. на га	По всходам	Перед уборкой		
Удобренный (P ₉₀)	15мая	3,0	234	207	78,0	88,5
		3,5	265	236	75,7	89,1
		4,0	303	260	75,8	85,8
	20мая	3,0	229	201	76,3	87,7
		3,5	253	226	72,3	89,3
		4,0	288	255	72,0	88,5
	25мая	3,0	217	195	72,3	88,0
		3,5	249	226	71,1	90,8
		4,0	281	249	70,3	88,6

Без удобрений (контроль)	15мая	3,0	230	199	76,6	86,5
		3,5	252	213	72,0	84,5
		4,0	286	237	71,5	82,9
	20мая	3,0	223	209	74,3	93,7
		3,5	254	218	72,5	85,8
		4,0	283	241	70,8	85,2
	25мая	3,0	220	182	73,3	82,7
		3,5	248	210	70,9	84,7
		4,0	277	229	69,3	82,7

Продуктивность. Известно, что продуктивность зерновых злаковых культур, прежде всего, определяется такими основными показателями как количеством растений на единицу площади и продуктивной кустистостью. Кроме того на продуктивность данных культур большое значение оказывают следующие элементы структуры урожая – число колосков в колосе, число зерен в колосе, масса 1000 семян, отражающая крупность зерновок и их выполненность. Проведенными исследованиями было установлено, что у сорта ярового тритикале Россия с увеличением нормы высева семян наблюдалось увеличение количественных показателей структуры урожая. В проводимом

эксперименте при повышении нормы высева от 3,0 до 4,0 млн. всхожих семян на 1 га не зависимо от сроков посева и фона возделывания количество продуктивных стеблей на единицу площади у сорта ярового тритикале Россия возрастало. При этом у данного сорта такие количественные показатели как продуктивная кустистость, число зерен в колосе, масса зерна с колоса не снижались. Полученные результаты свидетельствуют о том, что ни одна из изучаемых норм высева в эксперименте по такому показателю как количество продуктивных стеблей на 1 м², к уборке, не приблизилась к ее оптимальной величине (таблица 3).

Таблица 3 – Формирование продуктивного стеблестоя и продуктивной кустистости растений сорта яровое тритикале Россия в зависимости от норм высева и сроков посева (ТОО «Северо-Казахстанская СХОС, Северо-Казахстанская область, 2021 г.)

Варианты опыта			Продуктивных стеблей на м ²	Продуктивная кустистость	Число зерен с колоса, шт.	Масса зерна с колоса, г.
Фон	Срок посева	Норма высева в млн в.с. на га				
Удобрённый (P ₉₀)	15мая	3,0	246	1,19	14,1	0,51
		3,5	255	1,08	13,8	0,52
		4,0	268	1,03	13,0	0,50
	20мая	3,0	247	1,23	16,9	0,68
		3,5	264	1,17	16,2	0,65
		4,0	268	1,05	15,8	0,65
	25мая	3,0	255	1,31	17,3	0,77
		3,5	269	1,19	17,0	0,75
		4,0	266	1,07	16,5	0,76

Без удобрений (контроль)	15мая	3,0	219	1,10	11,2	0,44
		3,5	230	1,08	12,4	0,43
		4,0	244	1,03	10,5	0,40
	20мая	3,0	236	1,13	14,7	0,51
		3,5	233	1,07	14,2	0,53
		4,0	253	1,05	13,1	0,53
	25мая	3,0	209	1,15	14,9	0,60
		3,5	237	1,13	14,7	0,55
		4,0	235	1,03	14,5	0,56

Из литературных источников известно, что правильное определение срока посева позволяет обеспечить рост и развитие растений в оптимальных условиях, способствует более полной реализации потенциальных возможностей сорта. Согласно данным таблицы 4, продуктивность сорта ярового тритикале Россия во многом определялась сроком сева. Значительное влияние на продуктивность данного сорта в проводимом эксперименте оказало

применение минеральных удобрений. Прибавка урожая у сорта ярового тритикале Россия при возделывании его в условиях различных сроков сева на фоне с применением удобрений в сравнении с контролем находилась в пределах от 3,1 ц/га до 6,8 ц/га. При этом следует отметить, что наибольшая прибавка урожая отмечалась в варианте опыта позднего срока посева (25 мая) с нормой высева 4,0 млн всхожих семян на 1 га.

Таблица 4 – Продуктивность сорта ярового тритикале Россия на различных фонах возделывания в зависимости от сроков сева и норм высева и (ТОО «Северо-Казахстанская СХОС», Северо-Казахстанская область, 2021 г.)

Срок сева	Норма высева, млн в. с. на га	Фон		± от контроля
		Не удобренный	Удобренный (P ₉₀)	
15мая	3,0	8,8	11,9	3,1
	3,5	9,2	12,7	3,5
	4,0	9,6	13,1	3,5
20мая	3,0	11,2	15,3	4,1
	3,5	11,9	16,2	4,3
	4,0	12,8	16,9	4,1
25мая	3,0	12,4	18,8	6,4
	3,5	13,8	20,9	7,1
	4,0	14,3	21,1	6,8

Обсуждение

В литературных источниках имеются сообщения, что густота стояния растений любой сельскохозяйственной культуры, в том числе и у ярового тритикале с увеличением нормы высева семян повышается. При этом в данном случае наблюдается определенная закономерность – показатели таких элементов продуктивности растений как масса 1000 семян, масса зерна с колоса, количество зерен в колосе имеют тенденцию к уменьшению. Связано

это с тем, что с увеличением числа растений на единице площади способствует ухудшению условий освещения, водного и пищевого режима, а также ухудшению других факторов жизнедеятельности растений. В проводимых нами исследованиях отмечалась противоположная закономерность. Не зависимо от увеличения норм высева количество продуктивных стеблей у сорта ярового тритикале Россия возрастало. Данная закономерность наблюдалась

на всех вариантах опыта. При этом следует отметить, что в проводимом эксперименте такие показатели структуры урожая – общая и продуктивная кустистость, масса 1000 семян, масса зерна и число зерен в колосе не показывали тенденции к снижению своих показателей. Согласно источникам литературы, подобная закономерность может наблюдаться только в том случае, когда густота стеблестоя растений не превышает свою оптимальную величину. Таким образом, проведенные исследования показали, что изучаемые нормы высева в рамках 3,0, 3,5, 4,0 млн всхожих семян на 1 га не могут обеспечить оптимальную густоту стояния продуктивного стеблестоя на единицу площади. В этой связи для определения оптимальной густоты стояния растений у сорта яровое тритикале Россика требуется проведение дополнительных исследований, связанных с изучением его при более высоких нормах высева – 4,5; 5,0, 5,5. Известно, что оптимальная густота стеблестоя определяется не только нормой высева семян, но и биологическими особенностями сорта, степенью увлажнения почвы, ее плодородием, и другими благоприятными и не благоприятными факторами. Оптимальная норма высева обеспечивает формирование посевов с достаточным количеством продуктивных стеблей, которые способствуют получению потенциального урожая при различных погодных условиях [7,8]. В проводимых нами исследованиях с увеличением норм высева урожайность сорта яровое тритикале Россика возрастала. Это так же подтверждает тот факт, что для установления оптимальной нормы высева необходимы дополнительные исследования в области изучения данного сорта при более высоких нормах посева. Исследованиями установлено, что самая высокая продуктивность у сорта яровое тритикале Россика наблюдалась в поздний срок посева – 25 мая, при этом следует отметить, что продуктивность данного сорта в проводимом эксперименте имела тенденцию к повышению урожайности от раннего срока сева к более позднему. Однако в данном случае мы не имеем возможности утверждать, что поздний срок посева (25 мая) можно отнести к категории оптимального. Для подтверждения данного положения необходимы дополнитель-

ные исследования по изучению сорта яровое тритикале Россика в условиях еще более поздних сроков сева – 30 мая, 5 июня. Таким образом, полученные на базе настоящей программы практические результаты свидетельствуют о том, что приемлемые на севере Казахстана сроки посева для яровой пшеницы – 15 по 25 мая с нормами высева – 3,0-4,0 млн всхожих семян на 1 га не могут быть приемлемыми для яровое тритикале. В проводимом эксперименте внесение минерального питания в дозе (P90) по сравнению с контрольным вариантом у сорта яровое тритикале Россика способствовало значительному повышению урожайности. Однако данную дозу нельзя отнести к оптимальной, поскольку не имеется сведений о влиянии на сорт более высоких доз минеральных удобрений. В этой связи для установления отзывчивости сорта яровое тритикале Россика на внесение минеральных удобрений требуются дополнительные исследования в рамках изучения его при более высоких дозах минеральных удобрений – (P120), (P150), (P180). Однако необходимо отметить, что в данном случае оптимальной дозой следует считать ту дозу, которая с учетом стоимости удобрений в экономическом отношении будет более эффективной. В результате проведенных исследований было установлено, что внесение минерального питания в дозе (P90) при позднем сроке посева (25 мая) способствовало у сорта яровое тритикале в сравнении с контролем сокращению длины периода вегетации. Использование данного агроприема в сельскохозяйственной практике имеет огромное значение. Снижение длины вегетации, при возделывании сортов зерновых культур – это важный хозяйственный показатель сорта, так как на севере Казахстана отдельные годы характеризуются сырым и прохладным летом, что способствует у зерновых культур удлинению периода вегетации. Уборочные работы в такие годы обычно проводятся по снегу, что в значительной степени сказывается на увеличении потерь зерна, снижения его качества. В связи с этим каждый день сокращения вегетационного периода у сортов зерновых культур имеет в данном регионе большое народнохозяйственное значение.

Заключение

В результате изучения продуктивности сорта яровое тритикале Россия в условиях Северного Казахстана при различных сроках посева, норм высева и доз минеральных удобрений было установлено:

- с повышением нормы высева густота продуктивного стеблестоя возрастала. Данное обстоятельство наблюдалось на всех вариантах опыта в не зависимости от фона возделывания;

- с увеличением нормы высева наблюдался рост продуктивности сорта как на удобренном, так и на не удобренном фоне, наибольшая продуктивность отмечалась на фоне с внесением минеральных удобрений;

- сроки сева оказывают большое влияние

на продуктивность, более высокая продуктивность отмечалась в поздний срок посева, подобная закономерность отмечалась как на удобренном фоне, так и на фоне без внесения минеральных удобрений;

- минеральные удобрения оказывают существенное влияние на продуктивность сорта, наибольшая продуктивность была отмечена на фоне с внесением удобрений в поздний срок посева при норме высева 4,0 млн всхожих семян на 1 га;

- при позднем посеве на удобренном фоне в варианте опыта с нормой высева 4,0 млн всхожих семян на 1 га наблюдалось сокращение продолжительности вегетационного периода.

Список литературы

1 Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) [Текст]: 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Агропромиздат, 1985.- 351 с.

2 Ещенко В. Е. Основы опытного дела в растениеводстве [Текст]: / В. Е. Ещенко, М. Ф. Трифонова, П. Г. Копытко и др.; Под ред. В. Е. Ещенко и М. Ф. Трифоновой. - М.: Колос. С, 2009.- 268 с.

3 Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [Текст]: журнал / Под ред. С.О. Скокбаева. - Алматы, 2002. - 378 с.

4 Методика Государственного сортоиспытания с/х культур [Текст]: Выпуск первый. Общая часть. // М. Госкомиссия по сортоиспытанию. -1985. -269.

5 Градчанинова О.Д. Методические указания по изучению мировой коллекции пшениц [Текст]: Методические указания / Сост. Градчанинова О.Д., Филатенко А.А., Руденко М.И.: Ред. Дорофеев В.Ф. – Л., 1984.-26 с.

6 Изучение коллекции пшеницы [Текст] журнал: Методические указания ВИР. //-Ленинград, -1985.- 58 с.

7 Златарева Р.И. Влияние нормы высева и минерального питания на показатели структуры урожая яровой тритикале [Текст]: Международный научно-исследовательский журнал. / Златарева Р.И., Лапшин Ю.А., Максимова В.А. Выпуск №4 (106) Апрель 2021. – С.113-114

8 Щекутьева Н. А. Формирование элементов структуры урожая яровой тритикале при различных нормах высева [Текст]: журнал / Н.А. Щекутьева // Молочнохозяйственный вестник. – 2017. – №4 (28). – С.123-131

References

1 Dospikhov B.A. Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results) [Text]: 5th ed., reprint. and additional - M.: Agropromizdat, 1985.- 351 p.

2 Eshchenko V. E. Fundamentals of experimental business in plant growing [Text]: / V. E. Eshchenko, M. F. Trifonova, P. G. Kopytko, etc.; Edited by V. E. Eshchenko and M. F. Trifonova. - M.: Kolos. C, 2009.- 268 p.

3 Methodology of state variety testing of agricultural crops [Text]: journal / Edited by S.O. Skokbaev. - Almaty, 2002. - 378 p.

4 Methodology of State variety testing of agricultural crops [Text]: Issue one. The general part. // M. State Commission for Variety Testing. -1985. -269.

5 Hradchaninova O.D. Methodological guidelines for the study of the world wheat collection [Text]: Methodological guidelines / Comp. Hradchaninova O.D., Filatenko A.A., Rudenko M.I.: Ed. Dorofeev V.F. - L., 1984.-26 p.

6 The study of the wheat collection [Text] journal: Methodical instructions VIR. //-Leningrad, -1985.- 58 p.

7 Zlatareva R.I. Influence of the seeding rate and mineral nutrition on the indicators of the structure of the spring triticales crop [Text]: International Research Journal. / Zlatareva R.I., Lapshin Yu.A., Maksimova V.A. Issue No. 4 (106) April 2021. - PP.113-114

8 Shchekutyeva N. A. Formation of elements of the structure of the spring triticales crop at different seeding rates [Text]: journal / N.A. Shchekutyeva // Dairy bulletin. – 2017. – №4 (28). – PP.123-131

**ҚАЗАҚСТАННЫҢ СОЛТҮСТІГІНДЕГІ ҚҰРҒАҚ ДАЛА ЖАҒДАЙЫНДАҒЫ
КӨКТЕМГІ ТРИТИКАЛЕ ӨНІМДІЛІГІ СЕБУ МЕРЗІМІНЕ, СЕБУ НОРМАЛАРЫ МЕН
МИНЕРАЛДЫ ТЫҢАЙТҚЫШТАРДЫҢ МӨЛШЕРІНЕ БАЙЛАНЫСТЫ**

Нұрпейісов Данияр Нұрланұлы

Агрономия факультетінің докторанты

С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті

Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан

E-mail: nurpeissovd@mail.ru

Айтұганов Қайрат Қапарұлы

Экономика ғылымдарының докторы

С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті

Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан

E-mail: 3174@mail.ru

Айтхождин Серік Қанатұлы

Агрономия факультетінің докторанты

С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті

Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан

E-mail: dep_agr@mail.ru

Шестакова Нина Адамовна

Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты

С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті

Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан

E-mail: ninakul23@mail.ru

Гордеева Елена Анатольевна

Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты

С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті

Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан

E-mail: gordeeva1311@mail.ru

Владимир Корнеевич Швидченко

Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты

С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті

Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан

E-mail: shvidchenko50@mail.ru

Түйін

Қазақстанның солтүстігінде жем-шөп мақсатындағы астық өндірісін тиімді арттыруға ықпал ететін экологиялық теңгерімді, ресурс үнемдейтін жүйелерді әзірлеу кезінде дәстүрлі дақылдар қатарынан жаңа жем-шөп дақылдарын іздеуге ерекше орын беру қажет. Осыған байланысты осы аймақтың ауылшаруашылық өндірісі үшін дәстүрлі емес мәдениет – көктемгі тритикале үлкен қызығушылық тудырады. Көктемгі тритикале - көп жақты пайдалану мәдениеті. Көктемгі астық тритикале мал мен құсты бордақылауда колданылады. Оны ұн мен кондитерлік өнімдерді, крахмалды, алкогольді өндіру үшін пайдалануға болады, бірақ бұл дақылдың негізгі бағыты оны жемдік мақсатта пайдалану болып табылады. Қазақстанның солтүстігінде жаздық тритикале егудің агротехникасының көптеген мәселелері әлі зерттелген жоқ. Осыған байланысты аймақта әр түрлі себу мерзімдері, себу нормалары, минералды тыңайтқыштардың дозалары жағдайында оның биологиялық ерекшеліктерін зерттеу қажеттілігі туындайды. Жұмыста "С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті" КеАҚ селекциясының яровое тритикале росси-ка сорты колданылды. Бұл сортты әр түрлі егу кезеңдерінде, себу нормалары мен минералды тыңайтқыштардың дозаларында зерттеу нәтижесінде себу мерзімдері өнімділікке айтарлықтай

әсер ететіндігі анықталды. Айта кету керек, көктемгі тритикале Росс сортының жоғары өнімділігі ұрықтандырылған фонда да, минералды тыңайтқыштарды қолданбай да байқалды. Минералды тыңайтқыштар сорттың өнімділігіне айтарлықтай әсер ететіні анықталды. Жүргізілген экспериментте ең жоғары өнімділік 1 гектарға 4,0 млн. өнгіш тұқым себу нормасымен кеш себу мерзімінде тыңайтқыштар енгізу аясында байқалды, ұрықтандырылған фонда кеш себу кезінде 1 гектарға 4,0 млн. өнгіш тұқым себу нормасымен тәжірибе нұсқасында жаздық тритикале Россик сортында вегетациялық кезең ұзақтығының қысқаруы байқалғанын атап өткен жөн.

Кілт сөздер: Жаздық тритикале; сорт; себу мерзімдері; себу нормалары; минералды тыңайтқыштардың дозалары; агротехникалық фон; өнімділік.

PRODUCTIVITY OF SPRING TRITICALE IN THE CONDITIONS OF THE DRY STEPPE OF THE NORTH OF KAZAKHSTAN, DEPENDING ON THE TIMING OF SOWING, SEEDING RATES AND DOSES OF MINERAL FERTILIZERS

Nurpeisov Daniyar Nurlanovich

Doctoral student of the Faculty of Agronomy

S.Seifullin Kazakh Agrotechnical University

Nur-Sultan, Kazakhstan

E-mail: nurpeissovd@mail.ru

Aituganov Kairat Kaparovich

Doctor of Economics

S.Seifullin Kazakh Agrotechnical University

Nur-Sultan, Kazakhstan

E-mail: 3174@mail.ru

Aitkhozhin Serik Kanatovich

Doctoral student of the Faculty of Agronomy

S.Seifullin Kazakh Agrotechnical University, Nur-Sultan, Kazakhstan

E-mail: dep_agr@mail.ru

Shestakova Nina Adamovna

Candidate of Agricultural Sciences, S.Seifullin Kazakh

Agrotechnical University, Nur-Sultan, Kazakhstan

E-mail: ninakul23@mail.ru

Gordeeva Elena Anatolyevna

Candidate of Agricultural Sciences,

S.Seifullin Kazakh Agrotechnical University,

Nur-Sultan, Kazakhstan

E-mail: gordeeva1311@mail.ru

Shvidchenko Vladimir Korneevich

Candidate of Agricultural Sciences

S.Seifullin Kazakh Agrotechnical University

Nur-Sultan, Kazakhstan

E-mail: shvidchenko50@mail.ru

Abstract

When developing ecologically balanced, resource-saving systems in the north of Kazakhstan that contribute to an effective increase in the production of grain for fodder purposes, along with traditional crops, a special place should be given to the search for new fodder crops. In this regard, an unconventional crop – spring triticale - is of great interest for the agricultural production of this region. Spring triticale is a multi-use culture. Spring triticale grain is used for fattening livestock and poultry. It can be used for the production of flour and baking confectionery, starch, alcohol, but the main direction of this culture

is its use for fodder purposes. Many issues of agricultural technology of spring triticale cultivation in the north of Kazakhstan have not yet been studied. In this regard, there is an urgent need in the region to study its biological features in conditions of different sowing periods, seeding rates, doses of mineral fertilizers. The work used the variety spring triticale Rossika selection of the NAO "Kazakh Agrotechnical University named after S. Seifullin". As a result of studying this variety under conditions of different sowing dates, seeding rates and doses of mineral fertilizers, it was found that the sowing dates have a significant impact on productivity. At the same time, it should be noted that the higher productivity of the spring triticale Rossika variety was noted both on a fertilized background and on a background without mineral fertilizers. It was found that mineral fertilizers have a significant impact on the productivity of the variety, In the experiment the highest productivity was noted against the background with the introduction of fertilizers in the late sowing period at a seeding rate of 4.0 million. germinating seeds per 1 ha, it should be noted that with late sowing on a fertilized background in the variant of the experiment with a seeding rate of 4.0 million. germinating seeds per 1 ha in the spring triticale Rossika variety, a reduction in the duration of the growing season was observed.

Keywords: Spring triticale; variety; sowing dates; seeding rates; doses of mineral fertilizers; agrotechnical background; productivity.

ӘОЖ 597.2/.5

DOI 10.51452/kazatu.2022.1(112).893

ТОҚЫРАУЫН ӨЗЕНІНДЕГІ БАЛҚАШ ҚАРА БАЛЫҒЫНЫҢ SCHIZOTHORAX ARGENTATUS МОРФОБИОЛОГИЯЛЫҚ СИПАТТАМАСЫ

Исбеков Куаныш Байболатович

*Биология ғылымдарының докторы, қауымдастырылған профессоры
Бас директор Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы
Алматы қ, Қазақстан
E-mail: isbekov@mail.ru*

Нургазы Куат Шайполлаевич

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор
Қазақ Ұлттық Аграрлық Зерттеу Университеті
Алматы қ, Қазақстан
E-mail: nurgazy58@yandex.ru*

Амирбекова Фариза Талгатовна

*PhD докторант, ғылыми қызметкер
Қазақ Ұлттық Аграрлық Зерттеу Университеті
Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы
Алматы қ, Қазақстан
E-mail: faryz-91@mail.ru*

Сатбек Аңсар Талғатұлы

*4 курс студенті
С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті
Лаборант Балық шаруашылығы ғылыми-зерттеу орталығы
Нұр-Сұлтан қ, Қазақстан
E-mail: a.s_9393@list.ru*

Гомулка Петр

*Вармия-Мазур университет
Ольштын қ., Польша
E-mail: pietk@gmail.com*

Түйін

Никольский Г.В. (1980) бойынша қара балық (*Schizothorax* Heckel, 1838), көкбас балық және таулы-көкбас балықтары бірігіп, айырқұрсақты тұқылдар (*Schizothoracini*) тұқымдас тармағын құрайды. Аталған балықтар таулы-азиялық тұщы су фаунистикалық кешеніне жатады. Балқаш бассейніне сазан балығын жерсіндіргенге дейін, балқаш қара балығы Балқаш көлінде және оған құятын өзендерде жиі кездесетін фондық түр болып саналатын. Бұл балықтары өндірісте кептірілген түрде көп пайдаланылған. Қазіргі уақытта балқаш қара балығының *Schizothorax argentatus* (Kessler) популяциясының саны күрт азайған. Кәсіптік маңыздылығын жоғалтқан түр. Осыған байланысты Халықаралық табиғатты қорғау одағының (IUCN) қауіпті түрлерінің Қызыл кітабына енгізілген балқаш қара балығы «осал» (VU) санатты эндемиктік түр болып табылады. Бұл жұмыста Тоқырауын өзенінен (Балқаш бассейні) ауланған қара балықтың морфологиялық және биологиялық сипаттамасы мен қазіргі жағдайына баға берілді. Морфобиологиялық көрсеткіштердің талдау нәтижелері ұсынылды. Қара балықтың сыртқы көрінісі сипатталды.

Кілт сөздер: Балқаш қара-балығы; Тоқырауын өзені; биология; морфология; түр; эндемик; асимметрия.

Кіріспе

Табиғи биоалуантүрлілікті сақтау адамның өзіне бағынышты маңызды мәселелердің бірі болып саналады. Бұл мәселені шешудің алғашқы кезеңі организмдер алуантүрлілігінің қазіргі жағдайы мен соңғы болған өзгерістерге баға беру болып табылады [1]. Европалық сараптамаға қарағанда [2] экожүйелердің қазіргі жағдайын бағалау және қазіргі кездегі бар түрлерді сақтап қалуға арналған қажетті шаралар, сонымен қатар бұзылған экожүйелерді қалпына келтіру - экономикалық дұрыс шешім шығарудың, қоршаған ортаны басқару үшін эффективті саясат жүргізудің, адамдардың жеке тәртібінің өзгеруінің, экологиялық таза өнімді пайдалану мен әріқарай дамуының негізгі базасы болып табылады. Экологиялық табалдырықты анықтаудағы күрделі практикалық мәселелердің бірі - ақырғы нүктесін анықтау, өйткені бұзылған экожүйенің бастапқы қалпына келуі ендігі мүмкін емес [3].

Әртүрлі мәліметтер бойынша Балқаш бассейнінің су экожүйесі салыстырмалы түрде өткен геологиялық кезеңдерде бірнеше миллионнан 10 000 жыл бұрын пайда болған. Сондықтан оның ихтиофаунасы Тянь-Шань таулы және солтүстік өзендерінен енген балық түрлерінен қалыптасқан. Бассейннің окшаулануы, онда тіршілік ететін аздаған балық түрлерінің тұрақты кешенінің пайда болуына әкелді, олардың кейбіреулері эндемик түрлерге айналды. Солардың бірі қара – балық [4].

Қара балық (*Schizothorax* Heckel, 1838) *Schizothorax* балықтар туысына жататын, айырқұрсақты тұқылар (*Schizothoracini*) тұқымдас астын құрайды. Қазақстанда және оған іргелес аймақтарда Берг (1949) бойынша оның 3 түрі тіршілік етеді: кәдімгі қара – балық – *Schizothorax intermedius* Mc Clelland, іле қара – балығы - *Schizothorax pseudaksaiensis*

Материалдар мен әдістер

Зерттеу материалы 2018 жылы Тоқырауын өзенінен далалық зерттеу жұмыстары кезінде жиналды. Ауланған материалдардың морфологиялық және биологиялық талдауы Правдин әдісі [10, 11] бойынша жасалынды. Биологиялық талдау үшін келесі белгілер қолданылды: l - денесінің құйрық қалақшасыз ұзындығы, мм. Q - денесінің толық салмағы. q – денесінің іш құрылыссыз салмағы. Фультон мен Кларк бойынша қондылық көрсеткіштері

Herzenstein, балқаш қара – балығы *Schizothorax argentatus* Kessler. Ал, Турдаков Ф.А. бойынша 5 түр: жоғарыда аталған үш түрге қоса ашыкөл және ыстықкөл қара балығы тіршілік етеді. Белгілі болғандай барлық қара балық түрлерін 2 топқа *intermedius* және *argentatus* деп бөліп қарастырамыз [5]. Балқаш қара - балығы *Schizothorax argentatus* түр астына бөлінеді: балқаш қара - балығы *Schizothorax argentatus argentatus* Kessler және іле қара - балығы *Schizothorax argentatus pseudaksaiensis* Herzenstein [6,7]. Бұл екі түр астының бір – бірінен негізгі айырмашылықтары жұп мұртшаларының ұзындықтарында. Балқаш қара – балығының бірінші мұртшалары қысқа, көздерінің алдыңғы жиегіне дейін немесе ортасына жетеді, ал екінші мұртшасы көздің алдыңғы жиегінің тік жағына жетеді. Денесінің алдыңғы бүйір сызығындағы қабыршақтары бір қатарда орналаспайды. Ал іле қара – балығының – жұп мұртшалары ұзын, алдыңғы мұртшасы тікесінен көзінің алдына жетеді, артқы мұртшасы көзінің артқы жағына дейін жетеді [8,9]. Соңғы жылдары ҚХР территориясындағы Іле өзенінің ағынды реттеу, Қапшағай су электр станциясының құрылысы, жаңа түрлердің жерсінуі, бассейннің өндірістік және ауылшаруашылық ағынды суларымен ластануы салдарынан ихтиофаунаның құрамы өзгерген. Осы аталған факторлар балқаш қара балықтың сандық көрсеткіштерінің тұрақталуына және сақталуына кедергі болып табылады. Бұл түр ретінде ол Шығыс Балқаш өзендерінің жоғарғы ағысында - Аягөз, Лепсі, Ақсу, Қаратал және Солтүстік Балқаштың Тоқырауын өзенінде ғана сақталған [8]. Зерттеу жұмысының мақсаты - балқаш – қара балығының морфологиялық және биологиялық көрсеткіштерін зерттеу.

есептелді. Пластикалық белгілері: aD - антедорсальды арақашықтығы (балықтың тұмсығынан арқа қанатының негізіне дейінгі арақашықтық), мм. pD - постдорсальды арақашықтығы (арқа қанатынан бастап құйрық қанатының негізіне дейінгі арақашықтық), мм. lca – А қанатының соңынан құйрық қанатының басталған жеріне дейінгі арақашықтығы, мм. lc - басының ұзындығы, мм. ao – тұмсығының ұзындығы, мм. o – көзінің диаметрі, мм. op –

көзінің артынан желбезек қақпағының соңына дейінгі арақашықтық, мм. io - екі көзінің арақашықтығы, мм. c - тұмсығынан желбезек қақпағына дейінгі ұзындығы, мм. hc - басының биіктігі, мм. H - денесінің ең биік жері, мм. h - денесінің ең аласа жері, мм. ID - арқа қанатының ұзындығы, мм. hD - арқа қанатының биіктігі, мм. IA - аналь қанатының ұзындығы, мм. hA - аналь қанатының биіктігі, мм. IP - кеуде қанатының ұзындығы, мм. IV - құсақ қанатының ұзындығы, мм. Меристикалық белгілері: II - бүйір сызығының қабыршақтар саны, $IIca$ - құйрық қалақшаларының басталатын жеріндегі қабыршақтар саны, sur -

бүйір сызығының үстіңгі қабыршақтар саны, int - бүйір сызығының астыңғы қабыршақтар саны. D - арқа қанатының сәулелер саны, A - аналь қанатының сәулелер саны, P - кеуде қанатының сәулелер саны, V - құсақ қанатының сәулелер саны, $Sp.br$ - 1 - ші желбезек доғасының өсінділер саны, $Vert$ - омыртқасының саны. Балықтың өлшемдік көрсеткіші штангенциркуль арқылы жүзеге асырылады. Статистикалық өңдеу Лакин Г.Ф. бойынша жүргізілді [12]. Екі жақты белгілердің фулктуирлеуші асимметриясының көрсеткіштері Захаров В.М. ұсынған әдістеме бойынша бағаланды [13].

Нәтижелер

Балқаш қара балығының дене пішіні бойынша қаяздарға ұқсайды, олардан өте ұсақ қабыршақтары мен тілікшесінің болуымен ерекшеленеді. Құрсағы қара, денесінің түсі судың түсіне қарай өзгеріп отырады. Тек жыныстық жасқа жетілмеген түрлердің түсі ақ - күміс түсті болады, ал жыныстық жасқа жетілген балықтарда тіршілік ету ортасына байланысты әртүрлі болып өзгеріп отырады мысалы: қара - күміс түстен қара түске дейін өзгереді (сурет-1). Балықтардың көпшілігінде

уылдырық шашуы өзендерде, сирек көлдерде тасты топырақта жүреді. Уылдырықтары аздаған уақыт аралығында тастарға бекініп (ұрықтану үшін) олардан жылдам шайылды және әдетте дамуы тастардың арасында өтеді [8], яғни уылдырық шашу типі бойынша литофильді балықтар тобына жатады. Уылдырықтары өте улы, у уылдырықтың сыртын қаптап тұрады. Бұндай құбылыс (у) балықтардың жыныстық жетілуінің III сатысында пайда болады [9].



Сурет 1 – Балқаш қара балығының *Schizothorax argentatus* сыртқы көрінісі

Зерттеу барысында алынған биологиялық көрсеткіштерінің нәтижелері 1-ші кестеде көрсетілген.

Кесте 1 – Тоқырауын өзенінен ауланған балқаш қара балығының *Schizothorax argentatus* Kessler салыстырмалы биологиялық сипаттамасы

Белгілер	Статискалық көрсеткіштер					Әдебиет көздері [4]	
	min	max	$M \pm mx$	δ	CV	min	max
l	220	450	$294,9 \pm 43,9$	54,73	18,6	105*	142*
Q	128	1332	$424,7 \pm 197,2$	268,61	63,2	157*	432*
q	110	1030	$356,6 \pm 162,0$	214,93	60,3	110*	323*
Fulton	1,20	2,03	$1,5 \pm 0,1$	0,17	11,2	1,01*	1,70*

Clark	1,03	1,71	1,3 ± 0,1	0,14	10,8	0,77*	1,33*
Ass	0,00	0,67	0,3±0,21	0,27	0,00	0,00	0,00
Ескерту: *Баимбетов А.А. мәліметтері бойынша, min – минималды мәні, max – максималды мәні, M – орта мәні, mx – қателік, δ – стандартты ауытқу, CV – коэффициент вариация							

Пайыз бойынша есептегендегі салыстырғанда ең төменгі көрсеткіштерді пластикалық белгілердің айырмашылығы 2 көрсетті. Антедорсальді және постдорсальді кестеде көрсетілген. Пластикалық белгілер арақашықтықтары, екі көздің аралықтары, бойынша дененің биіктігі, басының ұзындығы, аналь қанатының ұзындығы, аналь қанатынан көзінің диаметрі, құрсақ кеуде қанатының күйрық қанаты басталған жерге дейінгі ұзындығында және арқа қанаттарының аралықтарындағы ұзындықтар салыстырмалы ұзындықтарын әдебиет көздерімен ең жоғары көрсеткіштерді көрсетті.

Кесте 2 – Тоқырауын өзенінен ауланған балқаш қара балығының пайыз бойынша есептегендегі пластикалық көрсеткіштері

Белгілер	Статискалық көрсеткіштер					Әдебиет көздері [4]	
	min	max	M ± mx	δ	CV	min	max
aD	49,6	59,3	53,3 ± 1,52	1,91	3,6	51,2	57,0
pD	36,1	42,9	39,5 ± 1,21	1,51	3,8	33,8	40,1
H	16,4	22,8	19,4 ± 1,14	1,44	7,4	20,7	25,0
h	7,6	10,7	8,9 ± 0,52	0,66	7,5	8,6	9,8
lc	20,8	26,5	23,0 ± 0,86	1,12	0,8	22,2	29,0
ao	6,0	8,9	7,1 ± 0,44	0,61	8,6	6,1	8,5
o	2,2	5,0	3,4 ± 0,44	0,58	17,1	3,6	6,1
op	10,3	17,9	13,0 ± 0,91	1,26	9,7	11,5	13,6
io	6,7	10,0	8,2 ± 0,54	0,71	8,6	5,9	7,2
hc	13,5	17,0	15,1 ± 0,71	0,84	5,6	14,1	16,8
lca	17,3	24,4	20,7 ± 1,12	1,40	6,8	15,7	21,2
IP	10,2	19,2	15,7 ± 0,97	1,40	8,9	15,0	19,0
IV	9,2	14,5	12,7 ± 0,80	0,99	7,8	13,3	16,1
IA	6,1	8,2	7,2 ± 0,58	0,71	9,9	5,4	7,1
hA	13,1	17,0	15,1 ± 0,92	1,08	7,1	12,8	17,0
ID	9,0	12,1	10,1 ± 0,58	0,72	7,1	8,0	12,9
hD	10,2	16,8	14,0 ± 1,26	0,57	5,9	15,1	19,0

Меристикалық көрсеткіштерінің нәтижелері 3 кестеде көрсетілген. Тармақталмаған және тармақталған сәулелері: арқа қанатының тармақталмаған сәулелері II, тармақталған сәулелері 7-8; кеуде қанатының тармақталмаған сәулелерінің саны I, тармақталған сәулелерінің саны 15-19; құрсақ қанаттарының тармақталмаған сәулелерінің саны I, тармақталған 8-11; анальды қанатының тармақталмаған саны I - II, тармақталған сәулелері 6-8, бүйір сызығының саны 94 - 116, желбезек жарғақтарының саны 16-24; жұтқыншақ тістерінің саны 5-3-2-2-3-5; омыртқалар 41-45. Бүйір сызығындағы қабыршақтар саны және аналь қанатының саны әдебиеттермен [4] салыстырғанда жоғары болып табылады, ал қалған белгілері тұрақты болып табылады.

Кесте 3 – Тоқырауын өзенінен ауланған балқаш қара балығының меристикалық көрсеткіштері

Белгі	Статискалық көрсеткіштер					Әдебиет көздері [4]	
	лер	Статискалық көрсеткіштер	Әдебиет көздері [4]	δ	CV	min	max
	min	max	$M \pm mx$	δ	CV	min	max
ll	94	126	108,5 ± 5,03	6,57	6,1	85	110
sup	20	28	24,9 ± 1,13	1,77	7,1	20	26
int	20	27	23,8 ± 2,00	2,49	1,4	18	23
Dr	2	2	2,0 ± 0,00	0,00	0,0	-	3
D	7	8	7,4 ± 0,49	0,50	6,7	-	7,5
Pr	1	1	1,0 ± 0,00	0,00	0,0	1	1
P	15	19	17,7 ± 0,64	0,84	4,8	16	19
Vr	1	1	1,0 ± 0,00	0,00	0,0	1	2
V	8	11	9,8 ± 0,92	1,00	1,1	8	10
Ar	1	2	1,0 ± 0,11	0,24	2,8	-	3
A	6	8	6,6 ± 0,49	0,55	8,3	3	5,5
Sp.br.	16	24	19,5 ± 1,21	1,55	7,9	13	23
Vert.	41	45	42,9 ± 0,96	1,07	2,5	40	45

Талқылау

Жалпы балқаш қара балығының биологиялық көрсеткіштері бойынша әдебиет көздерінде мәліметтер аз. Әдебиет көздеріне сүйенсек соңғы зерттелген мәліметтер Баимбетов А.А., Горюнова А.И., Кормилин В.В. жұмыстарында кездеседі [7,10,14]. Алайда, соңғы жылдары қара балықтың морфобиологиялық өзгеріштігі туралы мәліметтер аз. Біздің зерттеу жұмысы кезінде келесі мәліметтер алынды: Фультон бойынша қондылық коэффициенті 1,20-дан 2,03-ке дейін, Кларк бойынша 1,03-тен 1,71-ге дейінгі аралықта кездесті. Зерттелген барлық балықтардың жыныстық жетілуі стадиясы II мен V сатысында болды. Жыныстық қатынас аталықтардың басым болуымен 1:6 қатынасты құрайды. Абсолютті жеке құндылығы 60 мың уылдырықты құрады. Жалпы биологиялық белгілерінде өзгерістер жоқ. Басқа белгілер әдебиет көздерімен салыстырғанда тұрақты болып табылады.

Пластикалық және меристикалық

Қорытынды

Зерттелген балқаш – қара балығының морфобиологиялық белгілері бойынша әдебиет көздерімен салыстырғанда қатты айырмашылықтар жоқ. Балқаш қара - балықтың морфобиологиялық көрсеткіштері мен оның Тоқырауын өзендеріндегі тіршілік

белгілері бойынша әдебиет көздерімен салыстырғанда айырмашылықтар кездеседі. Айырмашылықтар антедорсальді және постдорсальді арақашықтықтары, екі көздің аралықтары, аналь қанатының ұзындығы, аналь қанатынан құйрық қанаты басталған жерге дейінгі аралықтарындағы ұзындықтары, бүйір сызығындағы қабыршақтар саны және аналь қанатының саны әдебиеттермен [4] салыстырғанда жоғары болып табылады, ал қалған белгілері тұрақты болып табылады. Балқаш қара балығының белгілерінің морфологиялық өзгеріштігі суқойманың гидрологиялық өзгеріштігімен, сондай-ақ, Тоқырауын өзенінің қоректік базасының жағдайымен байланысты болуы мүмкін. Қазіргі уақытта оның сандық популяциясы көп емес, бірақ өзендерде кездеседі. Түрлердің сыртқы көріністерінің өзгеріске ұшырағандары кездескен жоқ, фенотиптік өзгеріштік байқалмайды.

ету жағдайы тұрақты екенін көрсетеді. Негізгі өзгеріштіктер өзеннің қоректік жағдайына және гидрологиясына байланысты болуы мүмкін. Жалпы алғанда фенотиптік өзгеріштіктер жоқ.

Әдебиеттер тізімі

- 1 International Union for Conservation of Nature [Текст] Biodiversity indicators: What does species information tell us – Glad: IUCN Red List, 2008. – 2 p.
- 2 Department for Environment, Food and Rural Affairs [Текст] Securing a healthy natural environment: An action plan for embedding an ecosystems approach. – London: DEFRA, 2007. – 60 p.
- 3 Groffman P.M. Ecological thresholds: the key to successful environmental management or an important concept with no practical application [Текст] / P. M. Groffman, J. S. Baron, T. Blett, A. J. Gold [и др.] // Ecosystems – 2006. – Vol.9. – P.1-13.
- 4 Митрофанов В.П. Формирование современной ихтиофауны Казахстана и ихтиогеографическое районирование Рыбы Казахстана [Текст] / В.П. Митрофанов. – Алма-Ата: Наука. 1986. Т.1. С. 20-40.
- 5 Баимбетов А. А. Schizothorax – маринка Рыбы Казахстана [Текст] / А. А. Баимбетов, В. П. Митрофанов, Г.М. Дукравец. – Алма-Ата: Наука, 1988. – Т.3. С. 66-76.
- 6 Митрофанов В.Л. Карповые рыбы Казахстана [Текст]: дис.... докт. биол. наук / В. Л. Митрофанов. - Алма – Ата, 1973. 404 с.
- 7 Баимбетов А.А. Морфолого – экологическая изменчивость маринок водоемов бассейна Балхаша [Текст]: дис ... канд. биолг. наук / А. А. Баимбетов.- Алма – Ата. 1973. 148 с.
- 8 Исбеков К.Б. Редкие рыбы озера Балхаш [Текст] / К. Б. Исбеков, С. Р. Тимирханов. – Алматы: ТОО «Издательство LEM». 2009. С. 82-102.
- 9 Берг Л. С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран [Текст] / Л. С. Берг. - Изд. 4 – е. М.Л.: АН СССР, 1949. Ч. 2. - 458 с.
- 10 Holcik J. General introduction to fishes [Текст] / J. Holcik // 2. Determination criteria // In: The freshwater Fishes of Europe. Aula-Verlag Wiesbaden. Vol.1, part 2. 1989. - P.38-58.
- 11 Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб [Текст] / И.Ф. Правдин. – М.: Пищевая пром-ть, 1966.–376 с.
- 12 Лакин Г.Ф. Биометрия [Текст] / Г.Ф. Лакин. - М.: Высшая школа, 1990. - 382 с.
- 13 Захаров В.М. Здоровье среды: методика оценки [Текст] / В. М. Захаров, А. С. Баранова, В. И. Борисов [и др.] - М.: Центр экологической политики России, 2000. – 68 с.
- 14 Горюнова А. И. Маринки р.Или [Текст]: дисс. ... канд. биол. наук / А. И. Горюнова. Алма-Ата: Институт зоологии. 1948. – 563 с.

References

- 1 International Union for Conservation of Nature [Tekst] Biodiversity indicators: What does species information tell us – Glad: IUCN Red List, 2008. – 2 p.
- 2 Department for Environment, Food and Rural Affairs [Tekst] Securing a healthy natural environment: An action plan for embedding an ecosystems approach. – London: DEFRA, 2007. – 60 p.
- 3 Groffman P.M. Ecological thresholds: the key to successful environmental management or an important concept with no practical application [Tekst] / P. M. Groffman, J. S. Baron, T. Blett, A. J. Gold [i dr.] // Ecosystems – 2006. – Vol.9. – P.1-13.
- 4 Mitrofanov V.P. Formirovanie sovremennoj ihtiofauny Kazahstana i ihtiogeograficheskoe rajonirovanie Ryby Kazahstana [Tekst] / V.P. Mitrofanov. – Alma-Ata: Nauka. 1986. T.1. S. 20-40.
- 5 Baimbetov A. A. Schizothorax – marinka Ryby Kazahstana [Tekst] / A. A. Baimbetov, V. P. Mitrofanov, G.M. Dukravec. – Alma-Ata: Nauka, 1988. – T.3. S. 66-76.
- 6 Mitrofanov V.L. Karpovye ryby Kazahstana [Tekst]: dis.... dokt. biol. nauk / V. L. Mitrofanov. - Alma – Ata, 1973. 404 s.
- 7 Baimbetov A.A. Morfologo – ekologicheskaya izmenchivost' marinok vodoemov bassejna Balhasha [Tekst]: dis ... kand. biolg. nauk / A. A. Baimbetov.- Alma – Ata. 1973. 148 s.
- 8 Isbekov K.B. Redkie ryby ozera Balhash [Tekst] / K. B. Isbekov, S. R. Timirhanov. – Almaty: ТОО «Izdatel'stvo LEM». 2009. S. 82-102.
- 9 Berg L. S. Ryby presnyh vod SSSR i sopredel'nyh stran [Tekst] / L. S. Berg - Izd. 4 – e. M.L.: AN SSSR, 1949. CH. 2. - 458 s.

- 10 Holcik J. General introduction to fishes [Tekst] / J. Holcik // 2. Determination criteria // In: The freshwater Fishes of Europe. Aula-Verlag Wiesbaden. Vol.1, part 2. 1989. - P.38-58.
- 11 Pravdin I.F. Rukovodstvo po izucheniyu ryb [Tekst] / I.F. Pravdin – M.: Pishchevaya prom-t', 1966.–376 s.
- 12 Lakin G.F. Biometriya [Tekst] / G.F. Lakin - M.: Vysshaya shkola, 1990. - 382 s.
- 13 Zaharov V.M. Zdorov'e sredy: metodika ocenki [Tekst] / V. M. Zaharov, A. S. Baranova, V. I. Borisov [i dr.] - M.: Centr ekologicheskoy politiki Rosii, 2000. – 68 s.
- 14 Goryunova A. I. Marinki r.Ili [Tekst]: diss. ... kand. biol. nauk / A. I. Goryunova. Alma-Ata: Institut zoologii. 1948. – 563 с.

МОРФОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БАЛХАШСКОЙ МАРИНКИ *SCHIZOTHORAX ARGENTATUS* ИЗ Р.ТОКЫРАУЫН (БАЛХАШСКИЙ БАССЕЙН)

Исбеков Куаныш Байболатович

*Доктор биологических наук, ассоциированный профессор
Генеральный директор ТОО "Научно-производственный центр рыбного хозяйства"
г.Алматы, Казахстан
E-mail: isbekov@mail.ru*

Нургазы Куат Шайполлаевич

*Доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Казахский Национальный Аграрный Исследовательский Университет
г.Алматы, Казахстан
E-mail: nurgazy58@yandex.ru*

Амирбекова Фариза Талгатовна

*PhD докторант, научный сотрудник
Казахский Национальный Аграрный Исследовательский Университет
Научно-производственный центр рыбного хозяйства
г.Алматы, Казахстан
E-mail: faryz-91@mail.ru*

Сатбек Аңсар Талгатұлы

*Студент 4 курса
Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина
Лаборант Научно-исследовательского центра "Рыбное хозяйство"
г. Нур-Султан, Казахстан
E-mail: a.s_9393@list.ru*

Гомулка Петр

*Профессор
Вармия-Мазурский университет
г. Ольштын, Польша
E-mail: pietk@gmail.com*

Аннотация

Маринки (*Schizothorax Heckel*, 1838) совместно с османами и османами-нагорцами образуют подсемейство расщепобрюхих карповых (*Schizothoracini*), относящееся по Г.В. Никольскому (1980) к нагорноазиатскому пресноводному фаунистическому комплексу. Балхашская маринка *Schizothorax argentatus* в водоемах Казахстана всегда была относительно малочисленна. В пределах Казахстана обитает в бассейнах Балхаш – Алакольский бассейн. До акклиматизация сазана в бассейне Балхаша маринка была фоновым видом озера и впадающих в него рек. Использовалась она в свежем виде, основном в копченом. В настоящее время число популяции балхашской ма-

ринки *Schizothorax argentatus* критический сократилось. Потерявшая свое промышленное значение. В связи с этим балхашская маринка занесена в Красную книгу угрожаемых видов Международного союза охраны природы (МСОП) как «Уязвимая» (VU) - эндемичный вид. В данной работе рассматривается современное состояние и морфологическая и биологическая характеристика эндемичного вида маринки из р. Тоқырауын (Балхашский бассейн). Представлены результаты анализа морфобиологических показателей. Дано описание внешнего вида маринки.

Ключевые слова: балхашская маринка; р.Тоқыраун; биология; морфология; вид; эндемик; ассиметрия.

MORPHOBIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE BALKHASH MARINKA SCHIZOTHORAX ARGENTATUS FROM THE TOKYRAUYN RIVER (BALKHASH BASIN)

Isbekov Kuanysh Baibulatovich

*Doctor of biological sciences, associate professor
Director general Fisheries Research and Production Center
Almaty, Kazakhstan
E-mail: isbekov@mail.ru*

Nurgazy Kuat Shaipollaevich

*Doctor of agricultural sciences, professor
Kazakh National Agrarian Research University
Almaty, Kazakhstan
E-mail: nurgazy58@yandex.ru*

Amirbekova Fariza Talgatovna

*PhD doctoral, research associate
Kazakh National Agrarian Research University
Fisheries Research and Production Center, Almaty, Kazakhstan
E-mail: faryz-91@mail.ru*

Satbek Ansar Talgatuly

*4th year student Kazakh Agro-Technical University named after S.Seifullin
Assistant Research Center Fisheries Research
Nur-Sultan, Kazakhstan
E-mail: a.s_9393@list.ru*

Gomulka Piotr

*Professor, University of Warmia and Mazury
Olsztyn, Poland
E-mail: pietk@gmail.com*

Abstract

Marinka (*Schizothorax Heckel, 1838*) together with the Ottomans and the Ottomans-nagortsy form a subfamily of white-bellied cyprinids (*Schizothoracini*), relative to Nikolsky G. V. (1980) to the Nagorno-Asian freshwater faunal complex. Balkhash Marinka *Schizothorax argentatus* in the reservoirs of Kazakhstan has always been relatively small. Within Kazakhstan inhabits the basins of the Balkhash-Alakol basin. Before the acclimatization of the common carp in the Balkhash basin, the Marinka was a background view of the lake and the rivers flowing into it. It was used fresh, mostly smoked. Currently, the population of the Balkhash marinka *Schizothorax argentatus* has critically decreased. Lost its commercial significance. In this regard, the Balkhash marinka listed in the Red List of Threatened Species of the International Union for Conservation of Nature (IUCN) as vulnerable (VU) is an endemic

species. This paper examines the current state and morphological and biological characteristics of the endemic marinka species from the Tokyraun River (Balkhash basin). The results of the analysis of morphobiological indicators are presented. A description of the appearance of the marinka is given.

Keywords: Balkhash marinka; r. Tokyraun; morphology; biology; species; endemic; asymmetry.

ӘОЖ 634.51

DOI 10.51452/kazatu.2022.1(112).897

МАЙЛЫ ДАҚЫЛДАР ҚАЛДЫҚТАРЫНЫҢ ТАҒАМДЫҚ ҚҰНДЫЛЫҒЫН ЗЕРТТЕУ

Кизатова Маржан Ержановна

*PhD, Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ФЗИ
Астана филиалының Өсімдік шикізатын бастапқы қайта өңдеу зертханасының меңгерушісі
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан
E-mail: marzhany87@mail.ru*

*Султанова Мадина Жумахановна
техника ғылымдарының магистрі, Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ФЗИ
Астана филиалының Өсімдік шикізатын бастапқы қайта өңдеу
зертханасының аға ғылыми қызметкері
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан
E-mail: nurtore0308@gmail.com*

*Абдрахманов Хамза Абдулович
Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ФЗИ
Астана филиалының Өсімдік шикізатын бастапқы қайта өңдеу
зертханасының аға ғылыми қызметкері
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан
E-mail: xake57@mail.ru*

*Акжанов Нурторе
Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ФЗИ
Астана филиалының Өсімдік шикізатын бастапқы қайта өңдеу
зертханасының кіші ғылыми қызметкері
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан
E-mail: nurtore0308@gmail.com*

*Байкенов Алибек Өмірсерікұлы
Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ФЗИ
Астана филиалының Өсімдік шаруашылығы өнімдерін терең қайта
өңдеу зертханасының меңгерушісі
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан
E-mail: alibek_89_89@mail.ru*

*Сәдуақас Әйгерім Сәндібекқызы
Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ФЗИ
Астана филиалының Өсімдік шикізатын бастапқы қайта өңдеу
зертханасының ғылыми қызметкері,
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан
E-mail: aykon96@mail.ru*

Түйін

Мақалада грек жаңғағы қабығының дәрумендері мен минералды құрамының нәтижелері келтірілген. Қазақстан Республикасының оңтүстік аймақтарында өсетін грек жаңғағының үш сұрыпы зерттелді. Алынған нәтижелер жаңғақ қабығында β -каротин, С, Е дәрумендері, макро және микроэлементтердің болуын көрсетеді.

Ұсақталған грек жаңғағы қабығы - бұл ерекше физикалық сипаттамалары мен химиялық қасиеттері бар әмбебап экологиялық таза шикізат, ол өнеркәсіптің әртүрлі салаларында кеңінен қолданылады. Ұсақталған жаңғақ қабығы органикалық, биологиялық ыдырайтын шикізат болып табылады. Сондай - ақ, ұсақталған грек жаңғағы қабығы - бұл косметикалық, фармацевтикалық, тамақ, отын салаларына арналған шикізат, кольматанттар, абразивтер, толтырғыштар, қоспалар,

түйіршіктер, сорбенттер болып табылады. Грек жаңғағының ұсақталған қабығы экологиялық таза, улы емес, адам денсаулығы мен қоршаған ортаға қауіп төндірмейді, сондықтан ол тамақ және өңдеу өнеркәсібінің әртүрлі салаларында кеңінен қолданылады. Бұл зерттеудің мақсаты – грек жаңғағы қабығының дәрумендік-минералды құрамын, оны тамақ өнеркәсібінде қолдану, тағамды байыту үшін зерттеу.

Кілт сөздер: қалдықтар; қабық; жаңғақ; сұрып; дәрумендер; микроэлементтер; макроэлементтер.

Кіріспе

Грек жаңғағы (*Juglans regia L.*) - жаңғақ тұқымдасының (*Juglandaceae Lind*) барлық түрлерінің ішіндегі ең құндысы [1]. Өсімдік шикізатының, грек жаңғағына негізделген сығындылар мен препараттардың құрамына эфир майлары, органикалық қышқылдар, алкалоидтар, гликозидтер, сапониндер, кумариндер, каротиноидтар, суда еритін дәрумендер, ұшпа заттар, фенолдық қосылыстар, таниндер, микроэлементтер кіреді. Мұндай табиғи бірегей кешендер емдік профилактикалық әсерді де, жаңғақ шикізатын технологиялық тағамдық қоспалар ретінде пайдалану мүмкіндігін де анықтайды, өйткені олар әртүрлі хош иісті, танинді, антиоксидантты, микробқа қарсы және басқа да қасиеттерге ие. Грек жаңғағының қабығының химиялық құрамы жақсы зерттелген және гидрофильді қасиеттері бар қосылыстардың әртүрлі түрлерімен ұсынылған: С, РР дәрумендері, таниндер (пирогаллол туындылары), флавоноидтар (югланнин, авикулярин, гиперозид, 3-кверцетин арабинозиді, 3-кемпферол арабинозиді). Оның қабығында белгілі бір мөлшерде ақуыздар, майлар, көмірсулар, минералдар, дәрумендер бар. Қабықтың ақуыздарында барлық маңызды амин қышқылдары бар, ал майында қанықпаған май қышқылдары бар, бұл осы өнімнің өте жоғары тағамдық, диеталық, емдік және профилактикалық қасиеттерін анықтайды [2].

Негізінен қанықпаған май қышқылдары бар басқа жаңғақтармен салыстырғанда, грек жаңғағында маңызды диеталық май қышқылдары болып табылатын Омега-6 және Омега-3 полиқанықпаған май қышқылдарымен жоғары байытылған [3].

Жаңғақтың барлық бөліктерінде С, А, Е, В топтары дәрумендері бар, сонымен қатар органикалық қышқылдар, минералды тұздар, таниндер де көп кездеседі. С дәруменінің құрамы бойынша грек жаңғағының піспеген жемістерінің қабықтары - 3-5 мың мг % - дейін көрсеткішке ие, ол итмұрынға қарағанда

3-4 есе көп, қарақатқа қарағанда 5-6 есе көп. Жетілмеген грек жаңғағындағы С дәруменінің шекті мөлшері эндокарптың қатаюының ба-сында байқалады [4].

Жаңғақ қабығының ерекше химиялық құрамы және ондағы биологиялық белсенді заттардың болуы оның дәрілік мақсаттарда кеңінен қолданылуын түсіндіреді. Грек жаңғағының қабығы антиоксидантты, бактерияға қарсы, паразитке қарсы және ісікке қарсы қасиеттерге ие [5]. Алайда, оның фармакологияда және жеңіл өнеркәсіпте кеңінен қолданылуына қарамастан, жаңғақ қабығының тағамдық қасиеттері аз зерттелген. Осыған байланысты жаңғақ қабығының физика-химиялық көрсеткіштерінің өзгеруін, функционалды өнімдерді өндіруде жаңғақ қабығын қолдану мүмкіндігін зерттеу үлкен қызығушылық тудырады [6].

Грек жаңғағы қабығында көптеген өнімдерден асып түсетін йод пен мырыш көп. Оның құрамында Е дәруменінің ең пайдалы түрлерінің бірі – гамма-токоферол бар. Ол жүрек-тамыр жүйесіне жағымды әсер етеді, қан тамырларына қоршаған ортаның қолайсыз факторларына тез бейімделуге көмектеседі. Жаңғақ қабығында таниндер, эфир майы, инулин, юглон, С, В және Р дәрумендері, А продәрумендері және ұшпа заттар бар [7].

Грек жаңғағы қабығы адам ағзасының қалыпты жұмыс істеуі және көптеген биохимиялық реакциялардың жүруі үшін қажет минералды микро және макроэлементтерге бай. Құрамында калий (368,0-500,0 мг/100 г), магний (189,2-278,0 мг/100 г), фосфор (346 мг/100 г), сондай-ақ селен (0,001-0,005 мг/100 г), мырыш (1,94-3,61 мг/100 г), мыс (1,640-3,223 мг/100 г), хром (0,25-0,69 мг / 100 г) бар [8].

Грек жаңғағы қабығында 60% дейін май бар, дегенмен бұл көрсеткіш әртүрлілікке, ауа-райына және өсіру аймағына байланысты 53-тен 75% - ға дейін өзгеруі мүмкін. Жаңғақ

липидтерінің негізгі компоненттері - үш, ди, моноглицеридтерден, бос май қышқылдарынан, күрделі стерин эфирлерінен, стеролдар мен фосфатидтерден тұрады.

Грек жаңғағы қабығының бай минералды құрамы оны әрі қарай зерттеу және белсенді иммуностимуляторы бар қоспаларды өндіруде шикізат ретінде пайдалану мүмкіндігін, сондай-ақ бүкіл ағзаның қалыпты жұмыс істеуі үшін қосылыстары бар шикізатты зерттеу үшін үлкен өзектілікке ие [9].

Грек жаңғақтарын тағамдық құндылығы

Материалдар мен әдістер

Бұл жұмыста жаңғақ қабығының дәрумені мен минералды құрамы зерттелді. Зерттеу жүргізу үшін Республикада кең таралған грек жаңғағының үш сұрыпының үлгілері іріктелді: «Ак-Терекский островершинный», «Уйгурский» және «Казахстанский». Жаңғақ қабығы ұнтақ алу үшін ұсақталып, Мұқият араластырылды.

Дәрумендердің жалпы құрамы.

А дәрумені жоғары тиімді сұйық хроматография әдісімен STB EN 12823-1-2014 арқылы анықталды. Сынақ үлгісі гомогенизацияланды. Жаңғақ қабығы ұсақталып, Мұқият араластырылады. Жоғары температураның ұзақ мерзімді әсерін болдырмау үшін сынақ салқындатылды. Сынауға дайындалған салмағы 2 г сынама кері тоңазытқышпен, жақсырақ азот атмосферасында, метанолдың тиісті мөлшерін және калий гидроксидінің ерітінділерінің бірін пайдалана отырып жуылады. Калий гидроксиді ерітіндісін қоспас бұрын сынамаға антиоксиданттар қосылады. Қалдық металдардың тотығу каталитикалық әсерін жою үшін натрий сульфидін де қосуға болады. Зерттеу уақыты 80°C-тан 100°C-қа дейінгі температурада 15-тен 40 минутқа дейін жүреді. Егер үдеріс аяқталғаннан кейін салқындатылған реакциялық қоспаның бетінде май болса, онда калий гидроксидінің сулы-этанол ерітіндісінің қосымша мөлшерін қосқаннан кейін үдеріс жалғасады.

Е дәрумені MEMCT EN 12822-2014 сәйкес жоғары тиімді сұйық хроматография әдісімен анықталды. Сынақ үлгісі гомогенизацияланды. Жаңғақ қабығы ұсақталып, мұқият араластырылды. Жоғары температураның ұзақ мерзімді әсерін болдырмау үшін сынақ салқындатылды. Сынауға дайындалған салмағы 2 г сынама азот

бойынша табиғи биоконцентраттарға жатқызуға болады. Ылғалдылығы төмен жаңғақтарда микро-және макронутриенттердің ерекше кешені бар. Ежелгі дәуірден бастап жаңғақтар физикалық және психикалық белсенділікті белсендіреді, ұзақ өмір сүруге ықпал етеді және адам ағзасындағы энергия тепе-теңдігін қамтамасыз етеді деп саналады [10]. Әлемнің жетекші университеттерінде алынған жаңғақтардың пайдасы туралы жаңа зерттеулердің нәтижелерін тарату жаңғақтарды тұтынудың артуына ықпал етеді.

атмосферасында кері тоңазытқышпен өңделеді, бұл ретте этанолдың және калий гидроксиді ерітінділерінің бірін қажетті мөлшерде қосады. Сынамаға спирттер мен тотығуға қарсы заттар калий гидроксиді ерітіндісін қосқанға дейін қосылады. Металл іздерінің каталитикалық әсерін азайту үшін натрий сульфидін қосуға болады. Эмульсияның пайда болуын болдырмау үшін өндегеннен кейін сынама ерітіндісі алынған ерітіндіде спирт пен судың көлемдік қатынасы 1:1 болатындай мөлшерде сумен сұйылтылады. Е дәруменінің массалық үлесі формула бойынша есептеледі.

С дәрумені жоғары тиімді сұйық хроматография арқылы анықталды. Әдіс С дәруменін сынамадан метафосфор қышқылының ерітіндісімен экстракциялауға, L(+) – де-гидроаскорбин қышқылын L(+) – аскорбин қышқылына дейін кейіннен қалпына келтіруге және L(+) – аскорбин қышқылының жалпы құрамын 265 нм толқын ұзындығы кезінде спектрофотометриялық детекциямен жоғары тиімді сұйық хроматография әдісімен анықтауға негізделген. 1 мг дейінгі дәлдікпен өлшенген салмағы 3 г сынаманы сыйымдылығы 100 см өлшегіш колбаға орналастырады, метафосфор қышқылының 80 см ерітіндісін қосады, мұқият араластырады, содан кейін колбадағы көлемді белгіге дейін жеткізеді. Шамның мазмұны қайтадан араластырылады, содан кейін сүзіледі. Алынған ерітінді сынамадан алынған сығынды болып табылады. Сынама ерітіндісіне және градуирлеу ерітіндісіне хроматографиялық талдау инъекцияның бірдей көлемінде (50 мм-ге дейін) жүргізіледі. Нәтижелерді өңдеу градуирлеу сипаттамасын пайдалана отырып жүргізілді.

β-каротин MEMCT EN 12823-2-

2014 бойынша көрінетін диапазондағы спектрофотометриялық детектордың көмегімен тиімділігі жоғары сұйық хроматография әдісімен анықталды. Сынақ үлгісі гомогенизацияланды. Жаңғақ қабығы тартылып, Мұқият араластырылды. Жоғары температураның ұзақ мерзімді әсерін болдырмау үшін сынақ салқындатылды. Сыналатын сынаманың 2 г кері тоңазытқышпен, жақсырақ азот атмосферасында, метанолдың тиісті мөлшерін және калий гидроксиді ерітінділерінің бірін пайдалана отырып өңделеді. Калий гидроксиді ерітіндісін қоспас бұрын сынамаға антиоксиданттар қосылады. Қалдық металдардың тотығу каталитикалық әсерін жою үшін натрий сульфидін де қосуға болады. Эмульсияның пайда болуын болдырмау үшін сабындалған үлгінің ерітіндісіне алынған ерітіндідегі спирт мен судың көлемдік қатынасы 1:1 болатындай мөлшерде су қосылады. Бұл сынаманың ерітіндісінен каротинді алу тиісті еріткіштің немесе еріткіштер қоспасының көмегімен жүргізіледі, процедураны көлемі 50-ден 150 см-ге дейін үш-төрт рет қайталайды. Біріктірілген сығынды бейтарап ортаға дейін сумен жуылады (2-ден 4 рет, 50-ден 150 см-ге дейін). Стандартты ерітінді мен сыналатын сынама ерітіндісінің тиісті көлемі (мысалы, 20 мм) HPLC жүйесіне (жоғары тиімді сұйық хроматография) енгізіледі. Сыртқы стандарт әдісімен сандық анықтау үшін шыңның ауданы немесе биіктігі анықталады және нәтижелер стандартты заттың тиісті мандерімен ең жақын шыңның ауданы/биіктігімен салыстырылады немесе градуирлеу сипаттамасы қолданылады.

Минералды заттарды анықтау. Мырыш, темір, йодты анықтау.

Мырыш инверсионды-вольтамперметрлік (ИВ) әдіспен анықталды. ИВ өлшеу әдісі элементтердің қабілетіне негізделген электрохимиялық белгілі бір уақыт ішінде берілген диффузиялық токтың потенциалында талданған ерітіндіден индикаторлық электродқа түсу, содан кейін әр элементке тән белгілі бір потенциалда анодтық поляризация процесінде еру негізі болып табылады. Анықталатын элементтердің аналитикалық сигналдары вольтамперограммада шыңдар түрінде (максималды анодтық токтар) тіркеледі және ұяшықтың электрохимиялық реакциясының ток күшінің қолданылатын кернеуге тәуелділігін көрсетеді.

Шыңның ток мәні анықталған элементтің концентрациясына тура пропорционал. Талданған ерітіндідегі элементтердің массалық концентрациясы анықталған элементтердің градуирленген ерітінділерін қосу әдісімен анықталады. Талданатын X (мг/дм³) сынамасындағы әрбір анықталатын элементтің мазмұнын әрбір өлшеу нәтижесі формула бойынша аспаптың бағдарламалық қамтамасыз ету көмегімен есептеледі.

Йод титриметриялық әдіспен анықталды. Салмағы 10 г зерттелетін сынаманың үлгісін көлемі 250 см³ конустық колбада 100 см³ дистилденген суда ерітеді. Егер алынған шешім бұлыңғыр болса, оны сүзу керек. Алынған ерітіндіге 1 см³ 2Н H₂SO₄ қосылады, араластырылады, 5 см³ 10% KI ерітіндісі қосылады, араластырылады, колбаны тығынмен жауып, 10 минутқа қараңғы жерге қояды. Қарасары түске ие болған зерттелетін ерітіндіге бояу ашық-сарыға ауысқанға дейін 0,005 М Na₂S₂O₃ араластыру кезінде бюреткадан қосады. Зерттелетін ерітіндіге шамамен 2 см³ индикаторлық крахмал ерітіндісін қосады, оның қоспасы қою көк түске ие болуы керек және титрлеуді соңғысы жойылғанша жалғастырады. Титрлеуге жіберілген тиосульфат ерітіндісінің көлемі белгіленеді. Зерттелетін тұздың йод, мг/кг мөлшері формула бойынша есептеледі.

Темір колориметриялық әдіспен анықталды. Сыйымдылығы 50 см³ болатын өлшеуіш колбаға минерализат ерітіндісі колбадағы Темірдің массасы 20-80 мкг болатындай етіп салынады, әр колбаға 1 см³ гидроксилламин ерітіндісі қосылады, рН 4-6-ға сірке қышқылы натрий немесе аммоний ерітіндісін қолдана отырып индикатор қағазына жеткізіледі. Ортофенантролиннің 1 см³ ерітіндісі енгізіліп, көлемі белгіге сумен реттеледі. 15 минуттан кейін кюветтегі фотоэлектрколориметрдегі бақылау ерітіндісіне қатысты салыстыру ерітіндісінің оптикалық тығыздығын 490±10нм жарық сүзгісі кезінде 20 мм жұмыс беттері арасындағы қашықтықпен немесе 20 мм жұмыс беттері арасындағы қашықтықпен кюветтегі 510нм толқын ұзындығы кезінде спектрофотометрмен өлшейді. Өнімдердегі Темірдің массалық үлесі (X) млн-10 (мг/кг) формула бойынша есептеледі.

Нәтижелер

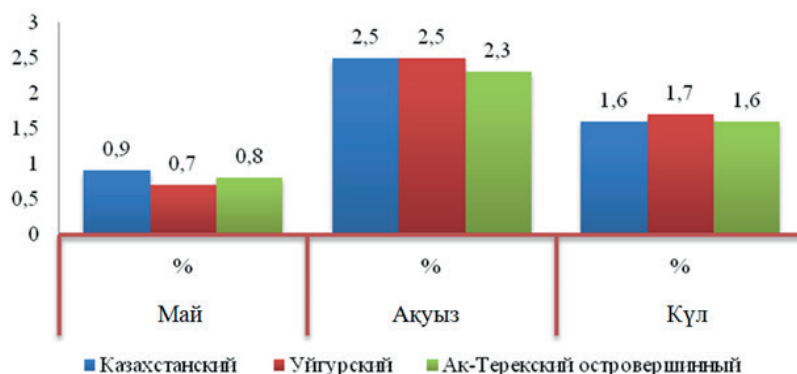
«ҚазҚӨТӨҒЗИ» ЖШС АФ зертханасында қабықтың физикалық және химиялық құрамы анықталды (1-кесте).

Кестеден жаңғақ массасы 11,7–ден 14,1 г-ға дейін, қабықтың қалыңдығы 1,5-1,6 мм, ядро шығысы 45,7-ден 48,8% - ға дейін ауытқитынын көруге болады.

Кесте 1 – Грек жаңғағы қабығының физика-химиялық қасиеттері

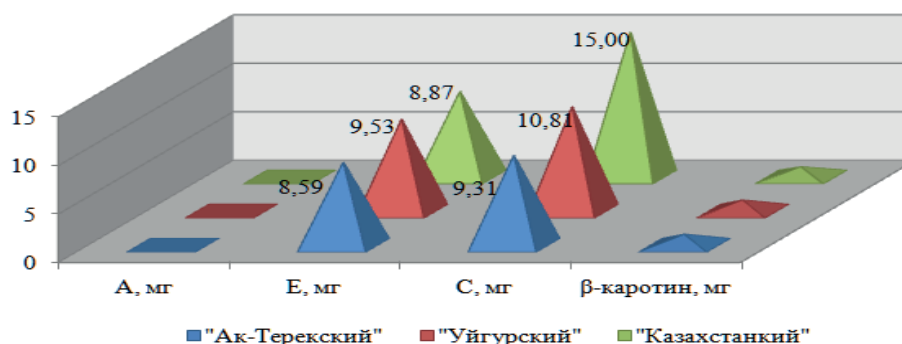
Сұрып	Формасы	Массасы, г	Қабық қалыңдығы, мм	Ядро шығымы, %
Казахстанский	Үлкен, дөңгелек	12,9	1,6	47,4
Уйгурский	Үлкен, дөңгелек	14,1	1,5	48,8
Ак-Терекский островершинный	Дөңгелек-жұмыртқа тәріздес	11,7	1,5	45,7

1-суретте жаңғақ қабығының химиялық құрамы көрсетілген.



1-сурет – Грек жаңғағы қабығының химиялық құрамы

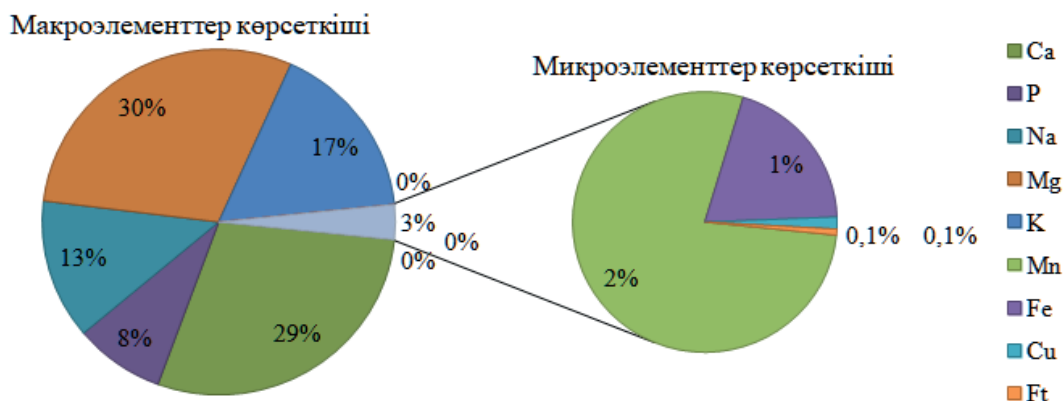
Суретте қабықтың май мөлшері 0,7-ден 0,9%-ға дейін өте аз екендігі көрсетілген. Бірақ ақуыздың жеткілікті мөлшері орта есеппен 2,4%, күл мөлшері орта есеппен 1,7% құрайды. Алынған нәтижелер жаңғақ қабығының химиялық құрамында β-каротин, С, Е дәрумендері, минералдар - мырыш, темір, йод бар екенін көрсетеді (2-сурет).



2-сурет – Грек жаңғағы қабығындағы дәрумендердің мөлшері, мг

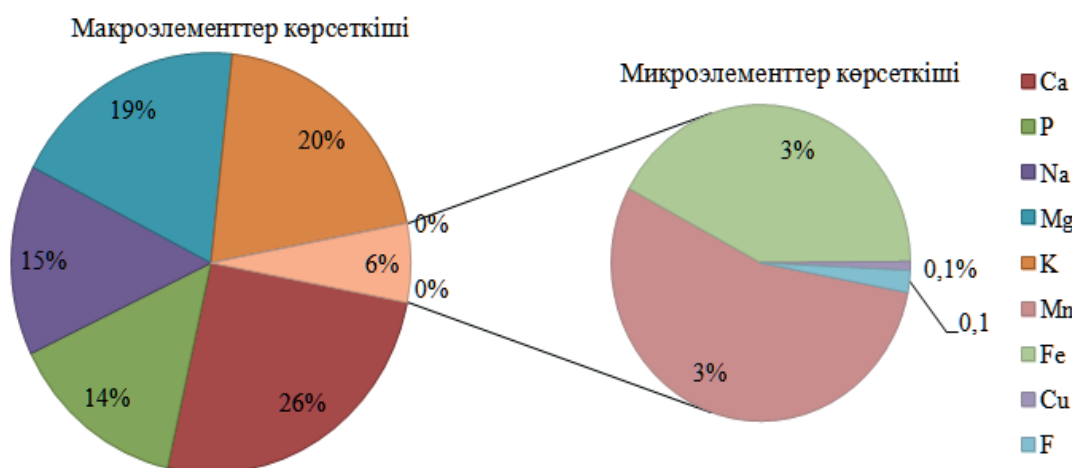
Айта кету керек, жаңғақтың барлық сұрыптардың қабығында А дәрумені табылған жоқ. Е дәруменінің мөлшері 8,59 мг - дан 9,53 мг – ға дейін, зерттелген үлгілердегі С дәрумені 9,31 мг – 15,0 мг аралығында, ал β-каротин мөлшері 0,053-тен 0,070 мг-ға дейін. Жоғарыда айтылғандай, жаңғақ қабығының минералды элементтерінің құрамын анықтау үшін жаңғақ қабығының үш негізгі сұрыпы зерттелді: «Ак-Терекский», «Уйгурский», «Казахстанский» (3,4,5 суреттер).

«Ақ-Терекский» сұрыпы



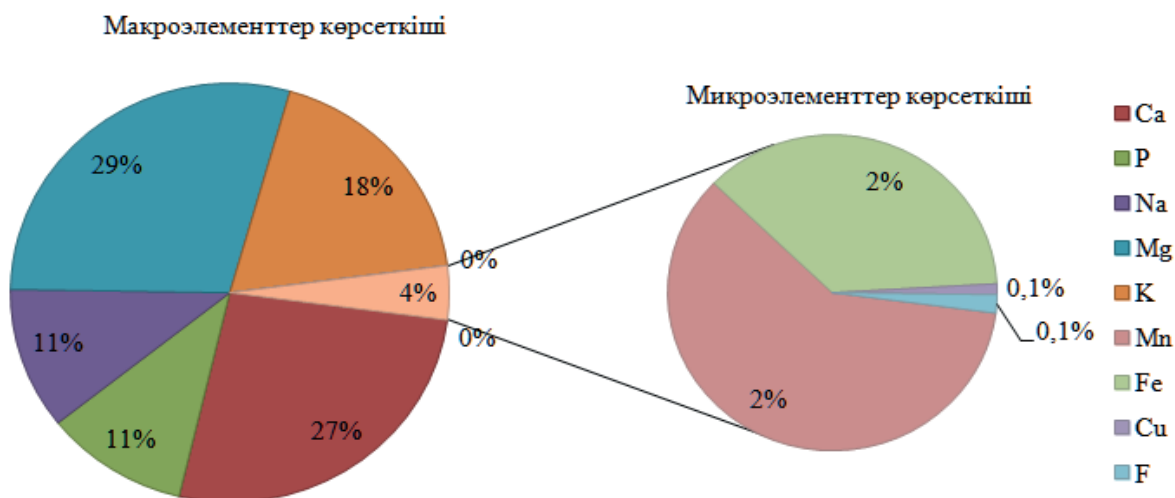
3-сурет – Грек жаңғағы қабығының минералды элементтерінің құрамы, «Ақ-Терекский» сұрыпы

«Уйгурский» сұрыпы



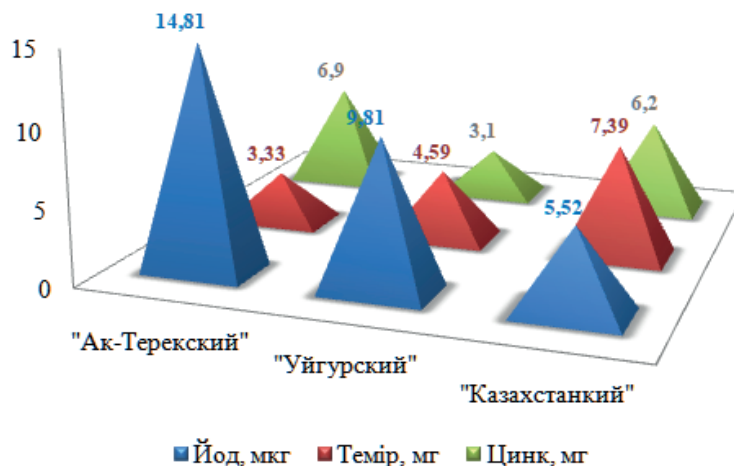
4-сурет – Грек жаңғағы қабығының минералды элементтерінің құрамы, «Уйгурский» сұрыпы

«Казакстанский» сұрыпы



5-сурет – Грек жаңғағы қабығының минералды элементтерінің құрамы, «Казакстанский» сұрыпы

Жоғарыда келтірілген жалпы минералды құрамнан басқа, адамдарға үлкен пайда әкелетін жаңғақ қабығының 3 негізгі элементі анықталды және зерттелді.



6-сурет – Грек жаңғағы қабығындағы минералдардың мөлшері

Жаңғақ қабығының физикалық-химиялық қасиеттерінің көрсеткіштері негізінде минералдардың құрамына зерттеу мынаны анықтады:

- йод мөлшері 5,52 мкг-ден 14,81 мкг-ге дейін;
- темір құрамы-3,33 мг - ден 7,39 мг-ға дейін;
- мырыш құрамы-3,1 мг-ден 6,9 мг-ға дейін (6-сурет).

Талқылау

Қайта өңдеу өндірісі саласындағы ғылыми әдебиеттерді талдау нәтижелері соңғы жылдары зерттеушілердің мүдделері негізінен өсімдік және тамақ шикізатының әртүрлі түрлерін қайта өңдеудің қалдықсыз технологияларын әзірлеуге бағытталғанын көрсетеді, бұл өз кезегінде экономикалық және экологиялық сипаттағы бірқатар маңызды міндеттерді шешуге мүмкіндік береді. Бұл, ең алдымен, өнеркәсіптің көптеген салаларында, оның ішінде азық-түлік, әр түрлі тамақ өнімдерін өндіру кезінде қалдықтардың көп мөлшері

қалады, олар, әдетте, құнды биологиялық белсенді заттардың көп болуына қарамастан және оларды пайдалану алынған түпкілікті өнімнің ассортиментін кеңейтуге мүмкіндік береді.

Мұндай шикізатқа азық-түлік нарығында негізгі және маңызды сұранысқа ие негізгі ядро бөлінгеннен кейін көп мөлшерде қалған жаңғақ қабығы жатады. Қазіргі уақытта жаңғақ қабығы қолданудың төмен деңгейіне ие және негізінен қайта өңделетін қайталама шикізаттың нысаны болып табылады.

Қорытынды

Жаңғақ қабығының химиялық қасиеттерін зерттеу нәтижелері бойынша «Уйгурский» сұрыпының қабығы барлық жағынан басқа екі сұрыптан, атап айтқанда қоректік заттардың сандық құрамынан төмен екенін анықтауға болады. Зерттеулер көрсеткендей, «Казахстанский» сұрыпының қабығы дәрумендердің құрамы бойынша артықшылыққа ие. «Ак-терекский островершинный» сұрыпының жаңғақ қабығының бай минералды құрамы, атап айтқанда йод пен мырыштың құрамы оны әрі қарай зерттеу және қатерлі ісік ауруының қаупін төмендететін белсенді имунности-

муляторы бар қоспаларды өндіруде шикізат ретінде пайдалану мүмкіндігін зерттеу үшін тартымды және өзекті болып табылады. Бүкіл ағзаның қалыпты жұмыс істеуі үшін арнайы элементтері бар.

Өз кезегінде, жаңғақ қалдықтарынан жаңа функционалды өнімдерді жасау негізгі шикізатты үнемдеуге ғана емес, сонымен қатар тамақтанудың жаңа биологиялық әсерін жасауға немесе жақсартуға мүмкіндік береді. Технологияны дамыту қалдықсыз өндірісті алуға мүмкіндік береді.

Азық-түліктің құрамына осындай грек

жаңғағы қалдықтарынан жасалған қоспаларды қосу - дайын өнімнің тағамдық құндылығын едәуір арттырады. Жаңғақ қабығы әртүрлі ауруларды емдеу және алдын-алу үшін қолданылатындықтан, дамыған технология бойынша алынған өнімдер нарығы жыл сайын өсіп келе жатқан биологиялық белсенді қоспалар өндірісінде қолданылуы мүмкін және осы саладағы өнімдер соңғы тұтынушыға жоғары сұранысқа ие болып табылады.

Алғыс білдіру

Жұмыс Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің № BR10764977-ОТ-21 «Профилактикалық тұрғыда өнім алу мақсатында грек жаңғағы қалдықтарының дәстүрлі емес түрлерін пайдалану» қаржыландырылатын жобасы шеңберінде орындалды.

Қорытындылай келе, біз осы ғылыми жобаның барлық қатысушыларына тәжірибелік зерттеулер жүргізуге көмектескені үшін шын жүректен алғыс білдіргіміз келеді. Сондай-ақ, «ҚазҚӨТӨҒЗИ» ЖШС АФ басшылығы мен ғалымдарына үлкен алғысымызды білдіреміз.

Әдебиеттер тізімі

1 Mcgranahan G.H. Breeding walnuts (*Juglans Regia*). Breeding plantation tree crops: temperate species. – New York, USA. - 2009. p. 249-273.

2 Шалпыков К. Т. Современное состояние генетических ресурсов диких сородичей культурных растений в орехово-плодовых лесах Южного Кыргызстана [Текст] : журнал / К. Т. Шалпыков., А. К. Долотбаков., М. А. Бейшенбеков // Биология растений и садоводство: теория, инновации. – 2017. – №1(144). – с. 75-79.

3 Amaral J. S. Determination of sterol and fatty acid compositions, oxidative stability, and nutritional value of six walnut (*Juglans regia* L.) cultivars grown in Portugal // Journal of Agricultural and Food Chemistry. – 2003. – Т. 51. – №. 26. – p. 7698-7702.

4 Красина И. Б. Изучение свойств листьев грецкого ореха для разработки новых видов кондитерских изделий [Текст]: известия высших учебных заведений / И. Б. Красина., В. В. Ничепуренко // Пищевая технология. – 2004. – №. 4. – с. 96.

5 Сайфулина З. Р. Идентификация помологического сорта и оценка качества грецкого ореха [Текст]: сборник научных статей / З. Р. Сайфулина // Молодежь в науке и предпринимательстве. – 2020. – с. 302-305.

6 Hemery G. E. Growing walnut in mixed stands. Quart J. Forestry, 95, 31-92. International Journal of Food Science and Nutrition. 2001. vol. 55, no. 3, pp.

7 Yang J. Effect of solvents on the antioxidant activity of walnut (*Juglans regia* L.) shell extracts // Journal of Food and Nutrition Research. – 2014. – Т. 2. – №. 9. – p. 621-626.

8 Wei F. Odor, tastes, nutritional compounds and antioxidant activity of fresh-eating walnut during ripening // Scientia Horticulturae. – 2022. – Т. 293. – p. 110-115.

9 Алефиренко Е. А. Изучение пищевой ценности и химического состава орехов [Текст]: Материалы международной научно-практической конференции / Е.А.Алефиренко // Научное обеспечение инновационного развития агропромышленного комплекса регионов РФ. – 2018. – с. 413-416.

10 Журсунбек К. Б. Исследование физических и химических особенностей грецких орехов (*Juglans Regia*) собранных из орехово-плодовых лесов кыргызстана [Текст]: научный журнал / Ж. А. Осконбаева., Ж. Н. Сманалиева // Известия ВУЗов Кыргызстана. – 2019. – №. 2. – с. 21-25.

References

1 Mcgranahan G.H. Breeding walnuts (*Juglans Regia*). Breeding plantation tree crops: temperate species. – New York, USA. - 2009. R. 249-273.

2 Shalpykov K. T. Current status of the genetic resources of wild relatives of cultivated plants in the walnut-fruit forests of southern Kyrgyzstan [Text] : journal / K. T. Shalpykov., A. K. Golubkov., M. A. Beysbekov //, plant Biology and horticulture: theory, innovation. – 2017. – №1(144). – с. 75-79.

3 Amaral J. S. Determination of sterol and fatty acid compositions, oxidative stability, and nutritional value of six walnut (*Juglans regia* L.) cultivars grown in Portugal // *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. - 2003. - Vol. 51. - no. 26. - P. 7698-7702.

4 Krasina I. B. Studying the properties of walnut leaves for the development of new types of confectionery products [Text]: news of higher educational institutions / I. B. Krasina., V. V. Nichepurenko // *Food technology*. - 2004. - No. 4. - P. 96.

5 Saifulina Z. R. Identification of the pomological variety and assessment of the quality of walnut [Text]: collection of scientific articles / Z. R. Saifulina // *Youth in science and entrepreneurship*. - 2020. - PP. 302-305.

6 Hemery G. E. Growing walnut in mixed stands. *Quart J. Forestry*, 95, 31-92. *International Journal of Food Science and Nutrition*. 2001. vol. 55, no. 3, PP.

7 Yang J. Effect of solvents on the antioxidant activity of walnut (*Juglans regia* L.) shell extracts // *Journal of Food and Nutrition Research*. - 2014. - Vol. 2. - No. 9. - P. 621-626.

8 F. Wei Odor, tastes, nutritional compounds and antioxidant activity of fresh-eating walnut during ripening // *Scientia horticulturae* is. – 2022. – T. 293. – P. 110-115.

9 Alefirenko E. A. study of the nutritional value and chemical composition of nuts [Text]: materials of the international scientific-practical conference / E. A. Alefirenko // *Scientific support of innovative development of the agroindustrial complex of the Russian regions*. - 2018. - PP. 413-416.

10 Zhursunbek K. B. Investigation of physical and chemical features of walnuts (*Juglans Regia*) collected from the walnut and fruit forests of Kyrgyzstan [Text]: scientific journal / Zh. A. Oskonbaeva., Zh. N. Smanalieva // *News of universities of Kyrgyzstan*. - 2019. - No. 2. - PP. 21-25.

ИЗУЧЕНИЕ ПИТАТЕЛЬНОЙ ЦЕННОСТИ ОТХОДОВ МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР

Кизатова Маржан Ержановна

*PhD, заведующий лабораторией первичной переработки растительного сырья
Астанинского филиала КазНИИ перерабатывающей и пищевой промышленности
г. Нур-Султан, Казахстан
E-mail: marzhany87@mail.ru*

Султанова Мадина Жумахановна

*Магистр технических наук, старший научный сотрудник
лаборатории первичной переработки растительного сырья
Астанинского филиала Казахский НИИ перерабатывающей и пищевой промышленности
г. Нур-Султан, Казахстан
E-mail: nurtore0308@gmail.com*

Абдрахманов Хамза Абдулович

*Старший научный сотрудник лаборатории первичной переработки растительного сырья
Астанинского филиала КазНИИ перерабатывающей и пищевой промышленности
г. Нур-Султан, Казахстан
E-mail: xake57@mail.ru*

Акжанов Нурторе

*Младший научный сотрудник лаборатории первичной переработки растительного сырья
Астанинского филиала КазНИИ перерабатывающей и пищевой промышленности,
г. Нур-Султан, Казахстан
E-mail: nurtore0308@gmail.com*

Байкенов Алибек Омирсерикович

*Заведующий лабораторией глубокой переработки растительного сырья
Астанинского филиала КазНИИ перерабатывающей и пищевой промышленности
г. Нур-Султан, Казахстан
E-mail: alibek_89_89@mail.ru*

Садуакас Айгерим Сәдибекқызы

*Научный сотрудник лаборатории первичной переработки растительного сырья
Астанинского филиала КазНИИ перерабатывающей и пищевой промышленности
г. Нур-Султан, Казахстан
E-mail: aykon96@mail.ru*

Аннотация

В статье приведены результаты витаминного и минерального состава скорлупы грецкого ореха. Были исследованы три сорта грецкого ореха произрастающего в южных регионах Республики Казахстан. Полученные результаты показывают присутствие в составе скорлупы грецкого ореха β-каротина, витаминов С, Е, макро и микроэлементов.

Дробленая скорлупа грецкого ореха является универсальным экологически чистым сырьем, обладающим уникальными физическими характеристиками и химическими свойствами, которое находит широкий спектр применения в различных областях промышленности. Дробленая скорлупа грецкого ореха является органическим, биоразлагаемым сырьем. Также дробленая скорлупа грецкого ореха - это сырье для косметической, фармацевтической, пищевой, топливных отраслей, кольматанты, абразивы, наполнители, добавки, гранулят, сорбенты. Дробленая скорлупа грецкого ореха экологически чистая, не токсична, не представляет опасности для здоровья человека и окружающей среде, в связи с чем, имеет широкое применение в различных отраслях пищевой и перерабатывающей промышленности. Целью настоящего исследования является изучение витаминно-минерального состава скорлупы грецкого ореха, для применения ее в пищевой промышленности, для обогащения продуктов питания.

Ключевые слова: отходы; скорлупа; грецкий орех; сорт; витамины; микроэлементы макроэлементы.

STUDY OF THE NUTRITIONAL VALUE OF OILSEED WASTE

Kizatova Marzhan Yerzhanovna

*PhD, Head of the Laboratory of Primary processing of Plant raw materials of the Astana branch of
Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry
Nur-Sultan, Kazakhstan
E-mail: marzhany87@mail.ru*

Sultanova Madina Zhumakhanovna

*Master of Technical Sciences, Senior Researcher at the Laboratory of Primary Processing of Plant
Raw Materials of the Astana branch of
Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry
Nur-Sultan, Kazakhstan
E-mail: nurtore0308@gmail.com*

Abdrakhmanov Khamza Abdulovich

*Senior Researcher at the Laboratory of Primary Processing of Plant Raw Materials of the Astana
branch of Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry
Nur-Sultan, Kazakhstan
E-mail: xake57@mail.ru*

Akzhanov Nurtore

*Junior Researcher at the Laboratory of Primary processing of Plant Raw Materials of the Astana
branch of Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry
Nur-Sultan, Kazakhstan
E-mail: nurtore0308@gmail.com*

Baykenov Alibek Omirserikovich

*Head of the Laboratory of Deep processing of vegetable raw materials of the Astana branch of Kazakh
Research Institute of Processing and Food Industry, Nur-Sultan, Kazakhstan
E-mail: alibek_89_89@mail.ru*

Saduakas Aigerim Sadibekkyzy

*Researcher at the Laboratory of Primary processing of Plant raw materials of the Astana branch of
Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry
Nur-Sultan, Kazakhstan
E-mail: aykon96@mail.ru*

Abstract

The article presents the results of the vitamin and mineral composition of walnut shells. Three varieties of walnut growing in the southern regions of the Republic of Kazakhstan were studied. The results obtained show the presence of beta-carotene, vitamins C, E, macro and microelements in the walnut shell.

Crushed walnut shell is a universal environmentally friendly raw material with unique physical characteristics and chemical properties, which finds a wide range of applications in various fields of industry. Crushed walnut shell is an organic, biodegradable raw material. Also, crushed walnut shells are raw materials for the cosmetic, pharmaceutical, food, fuel industries, colmatants, abrasives, fillers, additives, granulates, sorbents. Crushed walnut shell is environmentally friendly, non-toxic, does not pose a danger to human health and the environment, and therefore has wide application in various branches of the food and processing industry. The purpose of this study is to study the vitamin and mineral composition of walnut shell, for its use in the food industry, for food enrichment.

Key words: waste; shell; walnut; variety; vitamins; micronutrients; macronutrients.

ӘОЖ 639.3.03

DOI 10.51452/kazatu.2022.1(112).882

ТҰЙЫҚ ЖҮЙЕЛІ СУМЕН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТІЛГЕН ҚОНДЫРҒЫЛАРДА БАЛҚАШ ҚАРА - БАЛЫҒЫН (*SCHIZOTHORAX ARGENTATUS*) ӨСІРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

Амирбекова Фариза Талғатовна

докторант, ғылыми қызметкер

Қазақ Ұлттық Аграрлық Зерттеу университеті

Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы

Алматы қ., Қазақстан

E-mail: faryz-91@mail.ru

Нургазы Куат Шайполлаевич

Ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы профессор

Қазақ Ұлттық Аграрлық Зерттеу университеті, Алматы қ., Қазақстан

E-mail: nurgazy_k@bk.ru

Исбеков Куаныш Байболатович

Биология ғылымдарының докторы, қауым профессоры

Бас директор Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы

Алматы қ., Қазақстан

E-mail: isbekov@mail.ru

Шарипова Ольга Александровна

Аға ғылыми қызметкер Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы

Алматы қ., Қазақстан

E-mail: oskar1969@mail.ru

Сатбек Аңсар Талғатұлы

4 курс студенті

С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті

Лаборант

Балық шаруашылығы ғылыми-зерттеу орталығы

Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан

E-mail: a.s_9393@list.ru

Түйін

Мақалада тұйық жүйелі сумен қамтамасыз етілген қондырғыларда балқаш қара балығын қолдан жасанды түрде өсіруге болатындығын көрсетті. Жасанды ұрықтандырудың қолданылған технологиясы жоғары нәтиже берді, ұрықтандырылған уылдырықтың тірі қалуы 80%-ды құрады. Уылдырық шашуға жоғары дайындығы бар аналықтар үшін екі реттік гипофиздік инъекция схемасын қолдануға болады. Уылдырық шашуға орташа дайындығы бар аналықтар үшін (біздің жағдайымызда) үш реттік инъекция қолданылды, бірінші және екінші дозалар арасындағы интервал 12 сағатты құрады, ал екінші және үшінші дозалар арасында 24 сағаттан 36 сағат аралықтарын құрады. Бесінші күні эмбриондар қапшықтан шыға бастады, судың температурасы 18,7–18,8°C және ерітілген оттегінің мөлшері 8,3–8,7 мг/дм³ (97-100% қанықтыру) кезінде басталды. Балқаш қара балығының дернәсілдерінің даму кезеңі 7-8 тәулікте басталды. Сыртқы қоректенуге көшу кезінде артемия шаян тәрізділердің де капсулаланған жұмыртқалары жем ретінде пайдаланылды.

Кілт сөздер: жасанды жолмен өсіру; балқаш қара балығы; гипофизарлық инъекция; инкубация; кезең; Вейс; ТЖҚ.

Кіріспе

Балқаш-Алакөл бассейні Еуразияның ең ірі оазисі болып табылады. Ұзақ геологиялық оқшаулау нәтижесінде осы бассейнің су қоймаларындағы балық популяциясы аз мөлшерде эндемик түрлерден құрылды, бұл оны биоалуантүрліліктің ерекше ошақтарының біріне айналдырды [1-4]. Балқаш қара балығы - тұқылдардың ішінде ерекше орын алатын айыркұсақ *Schothoracinae* – тұқымдас асты, *Schizothorax* қара - балық туысына жатады. Қазіргі уақытта популяция саны аз және кәсіптік маңыздылығын жоғалтқан Халықаралық табиғатты қорғау одағының (IUCN) қауіпті түрлерінің Қызыл кітабына енгізілген «осал» (VU) санатты эндемиктік түр болып саналады [5-7]. Қара балықты өсірудің алғашқы тәжірибелерін біздің институттың ғалымдары өткен ғасырдың 60-жылдарының басында Іле

және Лепсі өзендерінде жасаған. Қара балықты өсіру табиғи жағдайда өскен балықты алып, қолдан ұрықтандыру әдісімен жүзеге асырылды [8]. Зерттеу нәтижелері бойынша балқаш қара балығын жасанды өсірудің мүмкіндігі мен маңыздылығы туралы қорытынды жасалды. Сол кезеңде Құйған уылдырық шашатын фермасында қара балықты жасанды түрде көбейту туралы ұсыныс жасалды. Алайда, бұл жоба жүзеге асырылған жоқ [9]. Балқаш қара балығының түрін сақтап қалудың тиімді жолдарын іздестіру қажет және қорғалатын табиғи аймақтарды құру, жасанды ұдайы өндіру, қазіргі уақытта іске асырылмаған тауарлық балық өсіруді дамыту қажет болып табылады. Біздің зерттеудегі мақсатымыз балқаш – қара балығының жыныстық өнімдерін алудың техникалық әдістерін жасау.

Материалдар мен әдістер

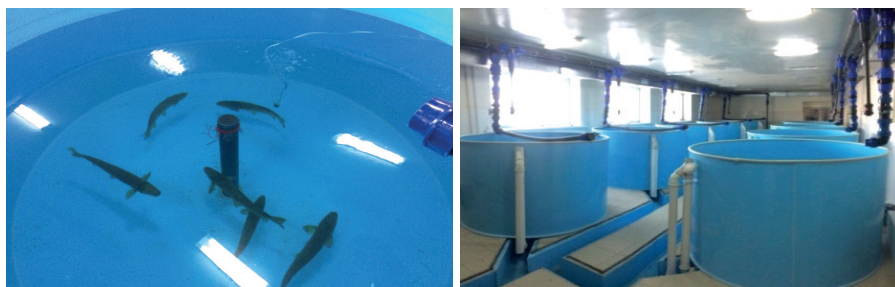
Балқаш қара балығының санын көбейту мақсатында "БШ ҒӨО" ЖШС Балқаш филиалы базасында құрылған балық өсіру учаскесінде алғаш рет зауыттық әдіспен қолдан жасанды жолмен ұрпақ алу жұмыстары жүргізілді. Өндірушілер 2018-2019 жылдары Солтүстік Балқаш бөлігіндегі Тоқырауын өзенінен ұсталды. Балық аулау және тасымалдау жарақаттануды азайтуға және балық өсіру учаскесіне балықтарды жеткізудің ең қолайлы жағдайларын жасауға ықпал ететін бұрын қолданылған әдістер бойынша жүзеге асырылды. Отырғызу алдында барық калий перманганатының ерітіндісімен өңделді, жыныстық белгілері мен жарақат дәрежесі бойынша сұрыпталды. Аталықтармен

аналықтардың жыныстық өнімдерді алу үшін ұсталды, гормондық терапия басталғанға дейін бес күн ішінде жаңа жағдайларға бейімделу үшін бассейндерге бөлек орналастырылды. Балқаш қара балық өндірушілер келіп түскен кезеңде температура оңтайлы параметрлерге дейін біртіндеп 1-2°C-қа көтеріліп, тіршілік ету ортасы мөңдерінің деңгейінде сақталды. Қара балықтың уылдырық шашуға дейінгі судың температурасы 16,6-17,8°C аралығында болды.

Уылдырықтың пісіп-жетілу кезеңі және уылдырық шашуға дайындық, гипофиздік инъекция [10-13] ұсыныстарға сәйкес жасалынды. Ұрықтанғаннан кейін уылдырық Вейс аппараттарына салынды.

Нәтижелер

Балқаш қара балығы алғаш рет Балқаш филиалы базасында құрылған балық өсіру учаскесінде уылдырығын жасанды жолмен алатындықтан, өндірушілерді қолға үйрету басталды. Балықтарды ұстау кезінде репродуктивті өнімді және жарақаттанбаған өндірушілерден таңдап алынды.



Сурет 1 - Бассейнде балқаш қара балықтарының өндірушілері

Бассейнде жалпы саны 12 өндіруші балықтарды таңдап алынды, оның ішінде 8 аналық, 4 аталық балқаш қара балықтары. Өндірушілердің сыртқы өлшемдерін өлшеу кезінде және тексеру негізінде әртүрлі топтарға бөлінді. Бірінші топқа аналық балықтар 8-10 жас аралығындағы балықтар, ал екінші топқа аталық жыныстық жасқа жетілген 6-9 жастағы балықтар жеке жеке бассейндерге отырғызылды (1-сурет).

Біздің зерттеуімізге алынған балықтарға биологиялық талдау жасалынды. Биологиялық талдау нәтижелері бойынша аталық балықтарға қарағанда аналық балықтардың көлемі үлкен және салмағы жағынан да басым болып келеді. Аталықта Фультон бойынша қондылығы 1,20-2,03, орташа 1,5, ал аналықта Фультон бойынша қондылығы 1,31-2,23, орташа 1,5, құрады (1 - кесте).

Кесте 1 - Балқаш қара балығының балықтық - биологиялық көрсеткіштері

Белгілер	Статискалық көрсеткіштер							
	Аталық – 4 дана				Аналық – 12 дана			
	min	max	M	± mx	min	max	M	± mx
L, мм	274	408	320,1	35,5	263	406	317,4	36,8
l, мм	250	370	291,8	32,8	240	390	289	33,2
Q, г	224	806	387,8	129,5	206	1050	410,3	164,56
q, г	192	690	331,8	109,9	178	604	337,2	130,8
Fulton	1,20	2,03	1,5	0,13	1,31	2,23	1,5	0,14
Clark	1,23	1,71	1,4	0,12	1,03	1,91	1,3	0,13

Осы өлшенген балықтардың ішінен жасанды жолмен уылдырықтарын алу үшін 2 аналық және 4 аталық балықтар іріктеліп алынды. Аналықтардың жасы 8-ден 10 жасқа дейін, салмағы 840-880 г аралығында, ал аталықтары 6-9 жас аралықтарында, салмақтары 245-385 г-ға дейін. Өнімділігі

балықтың жасына және ұзындықтарына байланысты, балқаш қара балығы 11880-61550 дана аралығында болды. Уылдырықтардың диаметрі 1,8–2,4 мм аралықтарында. Өндіруші балықтарының биологиялық көрсеткіштері 2 кестеде көрсетілген.

Кесте 2 - Балқаш қара балығының өндірушілердің балықтық-биологиялық көрсеткіштері

Өндірушілердің параметрлері	Өндірішілер	
	Аналық	Аталық
Ұзындығы, см	38-39	26-31
Масса, г	840-880	245-385
Қондылық коэффициенті, Кф	1,45-1,51	1,03-1,56
Жұмыс өнімділігі, мың дана	10,650–41,340	-
Салыстырмалы өнімділігі, мың дана / кг	13,420–46,535	-
Уылдырықтың диаметр, мм	1,8–2,4	-
Өміршендігі, %	80	-
Балықтардың жасы	8–10	6–9
Балық саны, дана	2	4

Балқаш қара балығын өсіру кезінде тіршілік ету ортасының гидрохимиялық көрсеткіштері маңызды. Ауланып келген Тоқырауын өзенімен ТЖҚ жағдайындағы көрсеткіштері (3-кесте) көрсетілген. Бассейндегі температуралық режим 17,0-18,3°C болды.

Кесте 3 – Тоқырауын және ТЖҚ гидрохимиялық көрсеткіштері

Көрсеткіштері	Тоқырауын өзені	ТЖҚ
pH	7,83	6,5-8,5
Еріген оттегі	7,3–7,9	6,0
Температура °С	7,9-13,2	17,0-18,3

Тоқырауын өзенінің су ортасы барлық гидрохимиялық көрсеткіштер бойынша балық шаруашылығы маңызы бар су қоймаларына қойылатын талаптарға жауап береді, бұл балқаш қара балығын бассейнде өсіруге пайдалануға мүмкіндік береді. Өндіруші балықтарға гипофиздік инъекция жасау. Инкубациялық цехқа жеткізілген өндіруші балықтар 2 топты құрады. Температуралық режим тұрақты болғандықтан бассейндердегі балықтардың жағдайы қалыпты деңгейде болды. Инкубациялық процестің маңызды кезеңі өндірушілердің уылдырық шашуға дейінгі күтімі болып табылады.

Гипофизарлық инъекцияның бастапқы дозасы инъекцияның жалпы мөлшерінің 10% құрады. Бірінші рет екі аналық және төрт аталық балықтар алынды. Препараттың алғашқы

дозасын енгізер алдында өндірушілерде салмағы анықталады және алдын ала және рұқсат етілген гипофизарлық инъекцияға мөлшері есептеледі. Сыртқы белгілері бойынша бағаланатын аналықтардың бастапқы жағдайын және балық өсіру аймағының бассейндеріндегі төмен температуралық режимді (16,6-17,8°C) ескере отырып, оларға тұқы балықтарына арналған гипофизарлық инъекция үш реттік схемасы қолданылды. Алғашқы (біріншілік) инъекция 0,3 мг/кг дозада, ал рұқсат етілген гипофизарлық инъекция 2,22-2,34 мг дозада (1 кг балыққа 3,0 мг дозада 12 сағаттық интервалмен салынады) есептеліп салынды. Сол уақытта рұқсат етілген инъекция аталық балықтарға 2 мг дозада салынды (2-сурет).

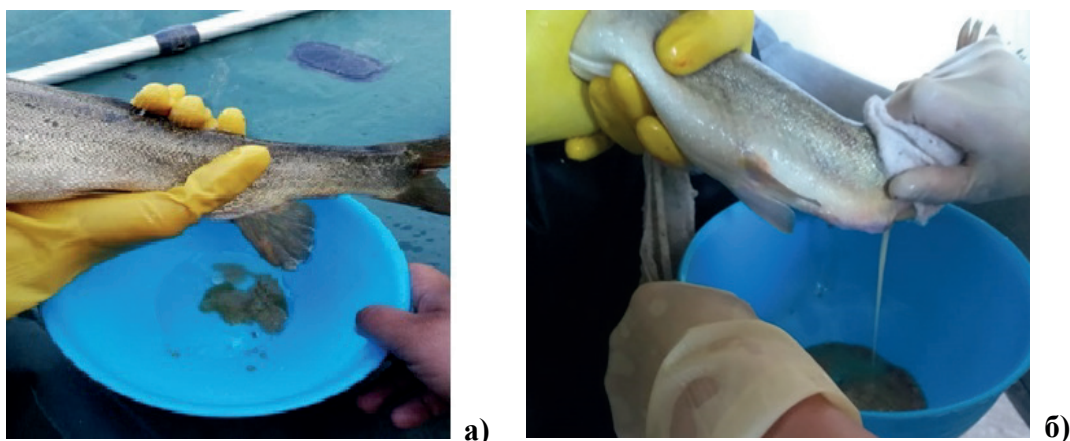


Сурет 2 – Балқаш қара балығының инъекция салғандағы көрінісі

Аналықтардың жағдайын бақылау рұқсат етілген инъекцияның дозасы жетілген жыныстық өнімдерді алу үшін жеткіліксіз екенін көрсетті және 36 сағаттан кейін қосымша 2,0 мг препарат қайта салынды.

Қосымша инъекциядан кейін уылдырықтың овуляциясы бірінші аналықта 28 сағаттан кейін, екіншісіне - 32 сағаттан кейін пайда болды. Овуляцияның белгісі балықтың құрсағы ұлғайған және жұмсақ. Уылдырықты мұқият

тексеру арқылы сипап сезуге болады, ал аналь тесіктері 1-2 см шығады. Өндірушілердің уылдырық шашуға дайындығына сәйкес қолмен сығу арқылы жүргізілді. Балықтың ішкі мүшелеріне зақым келтірмеу үшін уылдырық іштің төменгі бөлігінен мұқият сығылды. Бірінші аналықтан 36 г уылдырық алынды, екіншісінен-103 г. алынды. Аталықтарының ұрығы осындай жолмен алынды.



Сурет 3 – Балқаш қара балығының ұрығын алу әдісі
(а - аналық балық; б - аталық балық)

Уылдырық пен шәуеттің сапасын көзбен бақылау үшін жыныс өнімдерін алудың бөлек әдісін қолданған жөн. Әр өндірушіден уылдырық пен ұрығы бөлек ыдысқа құйылады, содан кейін олар жалпы контейнерде араластырылады (3-сурет).

Уылдырықтың ұрықтандыру ерітіндісінде болуының технологиялық ұзақтығы мынадай параметрлер бойынша анықталады: шәуеттің ұрықтандыру қабілетінің ұзақтығы; уылдырық ұрықтандыруға қабілетті болатын уақыт; жабысқақтықты алғанға дейінгі уақыт; балқаш қара балығын ұрықтандыру ұзақтығы 3 минутты құрады.

Жасанды ұрықтандырудан кейін уылдырықты желімдеу үшін 5 литр суға 150 мл концентрацияда майсыз сүт қолданылды, процедураның ұзақтығы - 30 минут. Инкубацияның ұзақтығы судың температурасы мен оттегінің мөлшеріне байланысты. Инкубация кезеңінде судың температурасы 18,2 - 18,4°C, ерітілген оттегінің оңтайлы мөлшері 8,8-8,9 мг/дм³ (95-96% қанықтыру) болды.

Уылдырықты инкубациялау ұзақтығы 5 күнді құрады, бұл орташа температура 18,3°C болғанда 91 градусқа сәйкес келді. Сондай-

ақ, су ағынын бақылауда ұстадық, алғашқы 10 сағат ішінде жұмыртқалар баяу қозғалды, су ағыны 0,6-0,8 л/мин болды. Содан кейін жұмыртқалардың қозғалысы артып, су ағыны 1,0-1,2 л/мин болды. Көлемі 8 л Вейс аппаратына балқаш қара балығының 35 мыңға дейін уылдырығын салуға болады. Дамып келе жатқан уылдырықты үнемі тексеріп отырдық, су ағынын тексеруді және реттеуді, құнарсыз немесе өлі уылдырықтар алып тастасталынды.

Эмбриональды дамуды талдау ұрықтандырудың 80% құрағанын көрсетті, бұл жоғары нәтиже уылдырықты жасанды ұрықтандырудың дұрыс таңдалған биотехникалық әдістерін көрсетеді. Алайда, бірінші күні ұрықтандырылған уылдырықтың бір бөлігі өлі болды және шығыны 18% құрады. Уылдырықты инкубациялау кезінде температура режимін қатаң сақтау, ерітілген оттегінің оңтайлы мөлшерін сақтау, судың гидрохимиялық параметрлерін бақыланды. Уылдырықтар Вейс аппараттарына салынған күннен бастап 5-ші күні дернәсілдердің ауа қапшықтары пайда болып, қоректенуге ауыса бастаған кезден бастап шабақтарды бассейндерге отырғызылды (4-сурет).



Сурет 4 – ТЖҚ балқаш қара балығының көрінісі

Талқылау

Алғаш рет балқаш қара балығын тұйық жүйелі су қондығыларында жасанды өсіруге болатындығын көрсетті. Жасанды жолмен ұрықтандыру кезінде уылдырықтың 80% астамы тірі қалды. Қалған уылдырықтар температураның тұрақсыз режимінен, инкубация алдында уылдырықтың жеткіліксіз өңделуінен және басқа факторларға байланысты болуы мүмкін.

Жыныстық жасқа толық жетілген балқаш қара балығына екі реттік гипофиздік инъекция схемасын қолдануға болады. Біздің зерттеу жұмысымызда үш реттік гипофиздік инъекция қолданылды, бірінші және екінші дозалар арасындағы интервал 12 сағатты, ал екінші және үшінші дозалар арасында 24 сағаттан 36 сағатқа аралығын құрады.

Қорытынды

Балқаш қара балығының ремонттық – аналық үйір қалыптастыру жолымен жасанды өсімін молайту және тұйық жүйелі су қондығыларында өсіру технологиясы

әзірленді. Толық жойылып кету қаупі төнген балқаш қара балығын сақтауға, сондай-ақ халықты бағалы балық өнімімен қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Алғыс білдіру

Мақалада берілген ғылыми нәтижелерді алуға авторлардан бөлек, ғылыми қызметкер Булавин Ефимге, "БШ ҒӨО" ЖШС Балқаш филиалының директоры Куматаев Еркінбекке үлкен алғысымды айтамын. Балқаш қара балығының өсіру технологиясын жасауға белсенді қатысып, жемісті еңбек атқарып, экспериментальді мәліметтер алуға ықпал етті.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Серов Н.П. Опыт разделения Балхашской ихтиологической провинции [Текст] / Н.П. Серов // Труды конф. по рыбному хоз-ву республик Средней Азии и Казахстана – Фрунзе, 1961. – С. 201-211.
- 2 Митрофанов В.П. Формирование современной ихтиофауны Казахстана и ихтиогеографическое районирование Рыбы Казахстана [Текст] / В.П. Митрофанов. – Алма-Ата: Наука, 1986. – Т.1. – С. 20-40.
- 3 Решетников Ю.С. Зоогеографический анализ ихтио-фауны Средней Азии по спискам пресноводных рыб [Текст] / Ю.С. Решетников, Ф.М. Шакирова // Вопросы ихтиологии – 1993. – Т.33, №1. – С. 37-45.
- 4 Мамиллов Н.Ш. Сообщества рыб мелководий оз.Алаколь в условиях возрастающей рекреационной нагрузки [Текст] / Н.Ш. Мамиллов, Ф.Т. Амирбекова, С.Е. Шарахметов, Н.С. Сапарғалиева [и др.]. // Вестник КазНУ. Серия биологическая. - 2020. - №1(82). – С. 156 - 165.
- 5 Искеков К.Б. Редкие рыбы озера Балхаш [Текст] / К.Б. Искеков, С.Р. Тимирханов. – Алматы: ТОО «Издательство LEM». 2009. С. 82-102.
- 6 Mamilov N. Past, Current and Future of Fish Diversity in the Alakol Lakes (Central Asia: Kazakhstan) [Текст] / N. Mamilov, S. Sharakhmetov, F. Amirbekova, D. Bekkozhaeva [и др.]. // - Diversity 2022, 14, 11. <https://doi.org/10.3390/d14010111>
- 7 Mamilov N.Sh. Schizothorax argentatus [Текст] / N.Sh. Mamilov // The IUCN Red List of Threatened Species, 2020, e.T156744412A156744418. Available online: <https://www.iucnredlist.org/species/156744412/156744418> (accessed on 20 January 2021).
- 8 Попова С.А. Первые итоги искусственного разведения балхашской маринки [Текст] / С.А. Попова // Рыбные ресурсы водоемов Казахстана и их использование Алма-Ата: Наука, 1966. - Вып. 5. – С. 224-230.
- 9 Попова С.А. Перспективы воспроизводства балхашской маринки в бассейне озера Балхаш [Текст] / С.А. Попова // Биолог. Основы рыбного хозяйства. Ср. Азии и Казахстана (тез. докл. на конф.) – Балхаш, 1967. - С. 231.
- 10 Гербильский Н.Л. Метод гипофизарных инъекций и его роль в рыбоводстве. Гормональная стимуляция полового цикла рыб в связи с задачами воспроизводства рыбных запасов [Текст] / Н.Л. Гербильский // Труды ВНИРО. – Т. 111. – Л.: Наука, 1975. С. 7 – 22.

11 Залепухин В.В. Физиолого-биохимическая картина крови карповых рыб в процессе получения икры после экзогенного стимулирования созревания [Текст] / В.В. Залепухин // Вестник АГТУ. 2005. № 3 (26), – С. 104-111.

12 Булавин Е.Ф. Сравнительная рыбоводно-биологическая характеристика развития икры и личинок сазана и карпа при заводском воспроизводстве [Текст] / Е.Ф.Булавин // Universum: Химия и биология: электронный научный журнал. 2017. № 5 (35). URL: <http://7universum.com/ru/nature/archive/item/4759>

13 Макеева А.П. Эмбриология рыб [Текст] / А.П. Макеева – М.: Изд-во МГУ, 1992. – 193 с.

References

1 Serov N.P. Opyt razdeleniya Balhashskoj ihtiologicheskoy provincii [Tekst] / N.P. Serov // Trudy konf. po rybnomu hoz-vu respublik Srednej Azii i Kazahstana – Frunze, 1961. – S. 201-211.

2 Mitrofanov V.P. Formirovanie sovremennoj ihtiofauny Kazahstana i ihtiogeograficheskoe rajonirovanie Ryby Kazahstana [Tekst] / V.P. Mitrofanov. – Alma-Ata: Nauka, 1986. – Т.1. – S. 20-40.

3 Reshetnikov YU.S. Zoogeograficheskij analiz ihtio-fauny Srednej Azii po spiskam presnovodnyh ryb [Tekst] / YU.S. Reshetnikov, F.M. SHakirova // Voprosy ihtologii – 1993. – Т.33, №1. – S. 37-45.

4 Mamilov N.SH. Soobshchestva ryb melkovodij oz.Alakol' v usloviyah vozrastayushchej rekreacionnoj nagruzki [Tekst] / N.SH. Mamilov, F.T. Amirbekova, S.E. SHarahmetov, N.S. Sapargaliev [i dr.]. // Vestnik KazNU. Seriya biologicheskaya. - 2020. - №1(82). – S. 156 - 165.

5 Isbekov K.B. Redkie ryby ozera Balhash [Tekst] / K.B. Isbekov, S.R. Timirhanov. – Almaty: TOO «Izdatel'stvo LEM». 2009. S. 82-102.

6 Mamilov N. Past, Current and Future of Fish Diversity in the Alakol Lakes (Central Asia: Kazakhstan) [Tekst] / N. Mamilov, S. Sharakhmetov, F. Amirbekova, D. Bekkozhayeva [i dr.]. // - Diversity 2022, 14, 11. <https://doi.org/10.3390/d14010111>

7 Mamilov N.Sh. Schizothorax argentatus [Tekst] / N.Sh. Mamilov // The IUCN Red List of Threatened Species, 2020, e.T156744412A156744418. Available online: <https://www.iucnredlist.org/species/156744412/156744418> (accessed on 20 January 2021).

8 Popova S.A. Pervye itogi iskusstvennogo razvedeniya balhashskoj marinki [Tekst] / S.A. Popova // Rybnye resursy vodoemov Kazahstana i ih ispol'zovanie Alma-Ata: Nauka, 1966. - Vyp. 5. – S. 224-230.

9 Popova S.A. Perspektivy vosпроизводства balhashskoj marinki v bassejne ozera Balhash [Tekst] / S.A. Popova // Biolog. Osnovy rybnogo hozyajstva. Sr. Azii i Kazahstana (tez. dokl. na konf.) – Balhash, 1967. - S. 231.

10 Gerbil'skij N.L. Metod gipofizarnyh in"ekcij i ego rol' v rybovodstve. Gormonal'naya stimulyaciya polovogo cikla ryb v svyazi s zadachami vosпроизводства rybnih zapasov [Tekst] / N.L. Gerbil'skij // Trudy VNIRO. – Т. 111. – L.: Nauka, 1975. S. 7 – 22.

11 Zalepuhin V.V. Fiziologo-biohimicheskaya kartina krovi karpovyh ryb v processe polucheniya ikry posle ekzogennoho stimulirovaniya sozrevaniya [Tekst] / V.V. Zalepuhin // Vestnik AGTU. 2005. № 3 (26), – С. 104-111.

12 Bulavin E.F. Sravnitel'naya rybovodno-biologicheskaya harakteris-tika razvitiya ikry i lichinok sazana i karpa pri zavodskom vosпроизводстве [Tekst] / E.F.Bulavin // Universum: Himiya i biologi: elektronnyj nauchnyj zhurnal. 2017. № 5 (35). URL: <http://7universum.com/ru/nature/archive/item/4759>

13 Makeeva A.P. Embriologiya ryb [Tekst] / A.P. Makeeva – М.: Изд-во МГУ, 1992. – 193 с.

ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ БАЛХАШСКОЙ МАРИНКИ (*SCHIZOTHORAX ARGENTATUS*) В УСЛОВИЯХ ЗАМКНУТОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Амирбекова Фариза Талгатовна

докторант, научный сотрудник

Казахский Национальный Аграрный Исследовательский университет

Научно-производственный центр рыбного хозяйства

г.Алматы, Казахстан

E-mail: faryz-91@mail.ru

Нургазы Куат Шайполлаевич

доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Казахский Национальный Аграрный Исследовательский университет

г.Алматы, Казахстан

E-mail: nurgazy_k@bk.ru

Исбеков Куаныш Байболатович

доктор биологических наук, ассоциированный профессор

Генеральный директор Научно-производственный центр рыбного хозяйства

г.Алматы, Казахстан

E-mail: isbekov@mail.ru

Шарипова Ольга Александровна

старший научный сотрудник

Научно-производственный центр рыбного хозяйства

г.Алматы, Казахстан

E-mail: oskar1969@mail.ru

Сатбек Аңсар Талгатұлы

Студент 4 курса

Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина

Лаборант

Научно-исследовательский центр "Рыбное хозяйство"

г. Нур-Султан, Казахстан

E-mail: a.s_9393@list.ru

Аннотация

В статье приведены результаты рыбоводных мероприятий, которые показали принципиальную возможность искусственного воспроизводства балхашской маринки в установках замкнутого водоснабжения. Данная технология искусственного оплодотворения дала высокий результат - 80% оплодотворенной икры. Для самок с высокой степенью готовности к нересту можно применить схему двукратной гипофизарной инъекции. Для самок со средней степенью готовности к нересту (как в нашем случае) использовались трехкратные инъекции, причем интервал между первой и второй инъекции составлял 12 ч, а между второй и третьей увеличился с 24 до 36 ч. Выклев эмбрионов начался на пятые сутки при температуре воды 18,7–18,8°C и содержания растворенного кислорода была 8,3–8,7 мг/дм³ (97–100% насыщения). Личиночный период развития балхашской маринки начался на 7–8 сутки. При переходе на внешнее питание в качестве корма была использована декапсулированные яйца артемии.

Ключевые слова: искусственное воспроизводство; балхашская маринка; гипофизарные инъекции; инкубация; этап; Вейс; УЗВ.

TECHNOLOGY OF GROWING BALKHASH MARINKA (SCHIZOTHORAX ARGENTATUS) OF RECIRCULATION AQUACULTURE SYSTEM

Amirbekova Fariza Talgatovna

doctoral, research associate

Kazakh National Agrarian Research University

Fisheries Research and Production Center

Almaty, Kazakhstan

E-mail: faryz-91@mail.ru

Nurgazy Kuat Shaipollaevich

Doctor of agricultural sciences, professor

Kazakh National Agrarian Research University

Almaty, Kazakhstan

E-mail: nurgazy_k@bk.ru

Isbekov Kuanysh Baibulatovich

Doctor of biological sciences, associate professor

Director general Fisheries Research and Production Center

Almaty, Kazakhstan

E-mail: isbekov@mail.ru

Sharipova Olga Alexandrovna

Senior researcher Fisheries Research and Production Center

Almaty, Kazakhstan

E-mail: oskar1969@mail.ru

Satbek Ansar Talgatuly

4th year student

Kazakh Agro-Technical University named after S.Seifullin

Assistant Research Center Fisheries Research

Nur-Sultan, Kazakhstan

E-mail: a.s_9393@list.ru

Abstract

The article presents the results of fish-breeding activities that have shown the fundamental possibility of artificial reproduction of the Balkhash marinka in recirculation aquaculture system. The used technology of artificial insemination gave a high result - 80% of fertilized eggs. For females with a high degree of readiness for spawning, a double pituitary injection scheme can be applied. For females with an average degree of readiness to spawn (as in our case), use triple injections, and the interval between the first and second dose is 12 hours, and between the second and third it is advisable to reduce from 36 hours to 24 hours. Embryo hatching began on the fifth day at a water temperature of 18.7-18.8 ° C and a dissolved oxygen content of 8.3-8.7 mg/dm³ (97-100% saturation). The larval period of development of the Balkhash marinka began on 7-8 days from the hatching of the pre-larvae at a water temperature of 19.3-22.0 ° C. When transferring to external nutrition, decapsulated eggs of Artemia crustacean were used as feed.

Keywords: artificial reproduction; Balkhash marinka; pituitary injections; incubation; stage; weiss; RSA.

ӘОЖ 633.11:001(41:5)574.241
DOI 10.51452/kazatu.2022.1(112).855

АҚМОЛА ОБЛЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДА ЖАЗДЫҚ ЖҰМСАҚ БИДАЙДЫҢ ОРТАША МЕРЗІМДЕ ШСЕТІН СОРТТАРЫН ЗЕРТТЕУ ЖӘНЕ БАҒАЛАУ

Саянов Айдос Түгелбергенұлы

2 курс магистранты

С.Сейфуллин атындағы

Қазақ агротехникалық университеті

Нұр-Сұлтан қ. Қазақстан

А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы

E-mail: aidos_sayanov@mail.ru

Бабкенов Адилхан Темирханович

Ауыл шаруашылық ғылымдарының кандидаты

А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы

Шортанды к, Қазақстан

E-mail: babkenov64@mail.ru

Бабкенова Сандугаиш Амантаевна

Ауыл шаруашылық ғылымдарының кандидаты

А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы

Шортанды к, Қазақстан

E-mail: s.babkenova@mail.ru

Кипшакбаева Гүлден Амангельдиновна

Ауыл шаруашылық ғылымдарының кандидаты

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті

Нұр-Сұлтан қ. Қазақстан

E-mail: guldenkipshakbaeva@bk.ru

Түйін

Мақалада Ақмола облысы жағдайында әртүрлі экологиялық-географиялық шығу тегі бар жаздық жұмсақ бидай (*Triticum aestivum*) сорттарының зерттеу нәтижелері ұсынылған. Өнімділік көрсеткіштері және ауруларға төзімділігі бойынша сорттық үлгілерге талдау жүргізілді. Жүргізілген зерттеулер негізінде өнімділігі бойынша Шортандинская 2017, Таймас және Шортандинская 2014 сорттары, қоңыр тат ауруына төзімділігі жағынан Айна мен Таймас сорттары, сабақтық тат ауруына төзімділігі жағынан Таймас сорты алда болды.

Келтірілген бидай үлгілері Ақмола облысы жағдайында өсіруге жақсы бейімделген және оларды солтүстік экотипіне сәйкес гибридтер мен сорттарды алу үшін бастапқы материал ретінде пайдалануға болады. Будандастыру нәтижесінде будандық тұқымдар алынды, олардан тұрақты генотиптерді алу үшін құнды генетикалық материал болып табылады. Зерттеуде жоғары бағаланған сорттар болашақта отандық бидай өнімділігі мен сапасын артырып, өнімді экспорттау көлемін арттыра деп сенемін.

Кілт сөздер: Жұмсақ бидай; сорт; вегетациялық кезең; өнімділік; қоңыр тат ауруы; сабақтық тат ауруы.

Кіріспе

Бидай (*Triticum spp.*) – дүние жүзінде өсірілетін дәнді дақыл және оған жаһандық нарықта сұраныс мол [1].

Бидай – дәнді-дақылдар тобына жата-тын, көбінесе біржылдық шөптесін өсімдік. Халық шаруашылығында маңызы зор. Ауыл шаруашылығы мен тағам өндірісінде би-дай дақылының алар орны ерекше. Дәнді-дақылдардың ішіндегі ең басты және ең көп өсірілетін, ішкі қажеттілік пен экспортқа шығарылатын дақыл. Жұмсақ бидай негізгі тағамдық және мал азықтық дақылдарың бірі, дүние жүзінде егіс көлемі бойынша 216 милли-он гектар жерді алып жатыр [2].

Жаздық бидай Қазақстанның негізгі экспорттық дақылы болып табылады. Біздің еліміз астық экспорты бойынша әлемде 10-шы орында. Бұл ретте әлемдік бидай нарығындағы Қазақстандық астықтың үлесі 3,5 пайызды құрайды. 2021 жылғы астық жинаудың алдын ала болжауы бойынша жал-пы астық түсімі 16,1 миллион тонна, ал орта-ша өнімділігі 10,2 ц/га шамасында құрады. ҚР Ауыл шаруашылығы министрлігінің болжа-мы бойынша маркетингтік жылдар саналған 2020-2021 жылдары шамамен 5-6 миллион тонна астық экспортталды. Дүниежүзілік нарыққа сатылатын астықтың негізгі үлесін Солтүстік Қазақстанда өсірілетін жаздық бидай дәні құрайды. Онда осы дақыл жал-пы егіс көлемінің 85%-на жетеді, бұл шама-мен 10 миллион гектарды құрайды [3,4]. Бұл дақылдың орташа өнімділігі шамамен 12 ц/га. Солтүстік Қазақстанның климатының күрт континенттілігі мен құрғақтығы өнімділіктің төмен болуының негізгі себебі болып табыла-ды. Төмен түсімнің тағы бір себебі бидай ау-рулары. Бұл аймақта қоңыр тат пен септори-оз жиі кездеседі. Осы аурулардың бірлескен

Материалдар мен әдістер

Тәжірибе 2020-2021 жылдары Ақмола облысы, Шортанды ауданында орналасқан А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми – өндірістік орталығында, жұмсақ бидай селекциясы зертханасының №4 егіс алқабында себілді.

Отандық және таяу шетелдік орташа мерзімде пісіп-жетілетін жаздық жұмсақ бидай сорттарынан 20 сорт таңдалып алынды. Стан-дарт ретінде осы аймақта қабылданған орташа мерзімде пісіп-жетілетін жұмсақ бидайдың со-

көрінісімен астық өнімділігінің жоғалуы 30-40% жетуі мүмкін [5,6,7,8].

Қоңыр тат (*Puccinia recondita*) ауруы астық дақылының егін түсімін, суыққа және құрғақшылыққа төзімділігін бірден төмендетеді. Ауру салдарынан өсімдік бойы, сабағының жуандығы және масақ ұзындығы қысқарады, масақтағы масақша саны, дән саны, дән масасы кемиді. Ауру көбіне жапырақтың астыңғы жағында ұсақ дөңгелек тәріздес, әрбір жерде орналасқан қоңыр түсті пестула-лар түрінде байқалады. Өсімдіктің вегетативті кезеңінің соңына қарай жапырақтың астыңғы жағында жылтыраған қоңыр пестулалар пай-да болады. Қоңыр тат ауруының алғашқы белгілері бидайдың масақтану-гүлдену фа-засынан бастап, дәннің құрылуы, сүттену және балауызданып пісу фазаларында жаппай дамуға дейін жетеді. Өсімдіктерді зақымдау үшін оңтайлы температура 15-25°C. Жаздық бидайдың түптену кезінде пайда болған ауру өнімді 80%-ға дейін, ал масақтану кезінде 20-30%-ға дейін төмендетуі мүмкін [9].

Ақмола облысында себілген бидайдың жер көлемі 3,6 миллион гектар. Бұл жалпы егіс көлемінің 75%-дан аса бөлігі. Ақмола облысында себілетін бидай сорттарының 62%-ы «А.И. Бараев атындағы АШҒӨО» ЖШС-нің сорттарының үлесіне тиесілі. Барлық уақытта астық өнімділігін және сапа-сын арттыру ауыл шаруашылығының басты мәселелерінің бірі болып келді. Бұның шешімін жүйелі қарастырылған ғылыми зерттеулер нәтижесінде ғана табуға болады. Ақмола об-лысында жаздық жұмсақ бидайдың орташа мерзімде пісетін сорттарына басымдылық берілентіндіктен, зерттеу жұмыстарын сол бағытта жасадық.

рты Ақмола 2 таңдалды. Тәжірибенің мақсаты: сорттардың өнімділігі, вегетациялық кезең ұзақтығы, өнімділік құрлым элементтері және ауруларға төзімділігі анықталады.

2020 жылы жаздық бидайдың вегетациялық кезеңінің метеорологиялық жағдайы орта-ша құрғақшылықпен сипатталады (ГТК-0,7). Барлығы маусым шілде және тамыз айларында барлық жауын-шашын мөлшері 123,7 мм бол-ды, бұл орташа көпжылдық көрсеткіштерден 12,0 мм төмен. Мамыр айында егін себу

жұмыстарын жүргізуге қолайлы ауа райы жағдайлары қалыптасты. Егіс оңтайлы мерзімде – 20-25 мамырда жүргізілді. Маусым айының орташа айлық температурасы 15,80С құрады, бұл көпжылдық орташа температурадан 2,50С төмен. Жауын-шашын мөлшері 50,1 мм болды, бұл көпжылдық деңгейден 10,6мм жоғары, яғни маусым салқын және ылғалды болды. ГТК 1,0 тең. Шілдеде ауа температурасы 17,7°С, бұл орташа көпжылдық көрсеткіштен 2,20С төмен, жауын-шашын көпжылдық көрсеткіштің 81,7%-ын құрады, яғни 46,6 мм. ГТК 0,8 болды. Шілде салқын және құрғақ болды. Тамыз айында жауын-шашын мөлшері 27,3 мм, бұл орташа көпжылдық көрсеткіштен 12,5 мм-ге аз. Ауа температурасы көпжылдық көрсеткіштен 2,20С жоғары 19,60С құрады. ГТК 0,4 болды. Тамыз ыстық және құрғақ. Сонымен, маусымда ылғалды және салқын, шілдеде салқын және құрғақ, тамызда ыстық және құрғақ ауа райы болды, бұл бірнеше айдың ішінде жоғары өнім қалыптастыруға және жапырақ-сабақ ауруларының дамуына ықпал етті.

2021 жылы ауа температурасы айлар бойынша көпжылдықтан жоғары болды. Мамыр айының соңғы онкүндігінде 20,20С құрады, бұл орташа көпжылдықтан 5,70С жоғары. Жауын-шашын мөлшері 7,0 мм құрады, демек орташа көпжылдықтан 5,5 мм төмен. Мамыр айы жылы және құрғақ болды. ГТК 0,6 болды. Маусым айының орташа айлық температурасы 18,40С құрады, бұл көпжылдық орташа температурадан 0,10С жоғары. Жауын-шашын мөлшері 18,3 мм болды, бұл көпжылдық деңгейден 21 мм төмен, яғни маусымда ауа температурасы қалыпты және құрғақ болды. ГТК 0,3 тең болды. Шілдеде ауа температурасы 20,4°С болды, бұл орташа көпжылдық көрсеткіштен 0,50С жоғары, жауын-шашын 31,9 мм көпжылдық 57,0мм құрады, яғни 25,1мм-ге төмен. ГТК 0,5 болды. Шілде жылы және құрғақ болды. Тамыз айында жауын-шашын мөлшері 37,8мм болды, бұл орташа көпжылдық көрсеткіштен 2,0 мм-ге аз. Ауа температурасы көпжылдық көрсеткіштен 2,2 0С жоғары болды және 19,60С құрады. ГТК 0,6 болды. Тамыз ыстық және құрғақ. Сонымен, маусымда ылғалды және салқын, шілдеде салқын және құрғақ, тамызда ыстық және құрғақ ауа райы болды, бұл бірнеше айдың жоғары өнім қалыптастыруға және дәннің толысып пісіп-жетілуіне ықпал етті.

Тәжірибелік учаскенің топырағы – жыртылып өңделетін қабатында қарашірік мөлшері 3,6- 4,1%, жалпы азот - 0,3%, фосфордың жалпы жинағы - 0,12-0,15% көлемді құрайтын оңтүстік-карбонатты кара топырақтар. Фосфордың жылжымалы формаларының көлемі өте көп емес – 1,2-1,3 мг, жылжымалы калийдің мөлшері 100 г топыраққа – 62-65,7 мг, сондықтан топырақтар фосфор тыңайтқыштарын енгізуді қажет етеді.

Тәжірибе алқаптары екі танаптық ауыспалы егіс жүйесімен себілді. Алғашқы жылы бидай алқабы, екінші жылы сүр танап, үшінші жылы біздің тәжірибе жұмысымыз орналасты. Арамшөптермен күресу мақсатында сүр танаптарда 6-8 см тереңдікте жазықтілгішпен 3 рет қопсыту жұмыстары жүргізілді. Сүр танапқа 2020 жылы СЗС 2-1 астық сепкішінің көмегімен 0,5 ц/га көлемінде Аммофос тыңайтқышы себілді. Себу алдындағы топырақ дайындау технологиясы осы аймаққа сәйкес жүргізілді.

Қолайлы мерзімде себілгенде жаздық бидайдың қиын-қыстау кезеңі ауа райының барынша қолайлы уақытында өтеді. Ақмола облысында бидай астығын 20-25 мамыр аралығында себу ұсынылады және ауа температурасы мен топырақ температурасы, топырақ ылғалдылығы назарға алынады. Біздің тәжірибе бойынша 2020 жылы 20 мамырда, 2021 жылы 19 мамырда егін себу жұмысы жүргізілді. Тиісінше егін көгінің шығуы 2020 жылы 27 мамырда, 2021 жылы 26 мамырда болды. Себу жұмыстары ССФК-7 астық сепкішімен 4 шаршы метр көлемінде 3 қайталымда себілді. Себу мөлшері гектарына 3,5 миллион өңгіш тұқым. Тұқым вегетациялық кезеңінің ұзақтығы фенологиялық бақылау жүргізу барысында анықталды. Өнімділік, құрылым элементтерін анықтау ауылшаруашылық дақылдардың мемлекеттік сортсынау әдістемесі бойынша жүргізілді. Құрылымдық талдау 0,25 м² есепті аудандарда тамырында тұрған кезде жүргізілді. Мөлдектерден егін толық пісу кезеңінде өсімдіктер биіктігі, өнімді түптенуі саналып алынады. Осы мөлдектен әр түрлі орташа деңгейдегі 10-12 масақ кесіліп, зертханаға әкелінеді де, негізгі масақтағы дәндер саны мен салмағы және жалпы өсімдіктегі дәндер салмағы анықталады. ГОСТ 10842-89 әдісімен 1000 тұқымның массасын анықтадық. Астық өнімі негізгі төрт компонентке байланысты бағаланады: аудан бірлігіндегі өнімді

өсімдіктер саны, өсімдіктегі өнімді масақтар саны, масақтағы дәндер саны және дәннің салмағы (1000 дәнінің салмағы). Жекелеген құрылым элементтерін бағалау, көптеген зерттеушілердің пікірінше астық өнімділігін арттыруда табысқа ықпал ететін практикалық маңызы бар белгілер бірі. Бұл тәжірибенің, іріктеу жұмыстарының нақтылығын арттыруға мүмкіндік береді.

Егін жинау жұмыстары WINTERSTEIGER CLASSIC комбайнымен жүзеге асырылды. Жиналған өнімді таразымен өлшеу әдісі арқылы өнімділікті есептедік.

Инфекциялық питомниктерде бидайдың орташа мерзімде пісіп жетілетін сорттарын қоңыр және сабақ таты ауруына төзімділігін бағалау мақсатында зерттеу жүргізілді. Зерттелетін материалдың инокуляция сапасын бақылау үшін стандарт Ақмола 2 сорты алынды. Инфекциялық питомниктер селекциялық питомниктер мен бидайдың өндірістік егістіктерінен 7-10 км қашықтықта отырғызылды және олардан орман жолақтарымен оқшауланды. Бидай үлгілерінің қоңыр татқа төзімділігін зерттеу жасанды инфекция жағдайында жүргізілді. Қоңыр және сабақтық татқа бақылау питомниктері дақылдарды мемлекеттік сорт сынау әдісіне сәйкес салынды [10].

Инокуляция үшін ауыл шаруашылығы ғылымдары институтынан алынған *Puccinia recondita* және *Puccinia graminis* синтетикалық популяциялары пайдаланылды. Жұқтырылатын күні спораларды 450С температурада 30 минут қыздыру арқылы белсендірілді, содан кейін оларды 6 сағат бойы ылғалды камерада ұстадық және споралардың өміршеңдігі анықталды. Бір шаршы метрге

10мг өнетін споралар жұмсалды. Инфекциялау жұмыстары өсімдіктер түтікке шығу кезеңі мен масақтанудың басталуы кезеңі аралығында кешкі сағаттарда жүргізілді. Инокуляция алдында тәжірибе учаскелері сумен суарылды, өсімдіктер 1:100 қатынасында споралар мен ұн қоспасымен тозандандырылды. Содан кейін учаскелерді полиэтилен пленкасымен жаптық оны 12-18 сағаттан кейін аштық. Үлгілердің тат ауруларына бейімділігі 3 рет есептелді. Біріншісі - инокуляциядан кейін 8 күннен кейін сезімтал үлгілерде алғашқы пустулдар пайда болған кезде, кейінгілері - әр 10 тәулік сайын. Инфекциялық питомникте өсімдіктерді себу және жұқтыру технологиясы, бағалау әдістері сабақтық тат ауруы мен қоңыр тат ауруында ұқсас.

Санақ өсімдік мүшелерінің зақымдалған аймағын % есебімен тіркеуді қарастыратын халықаралық шкала бойынша жүргізілді және келесідей сараланады:

RR- (Resistant Resistant) өте жоғары және жоғары қарсылық, зақымдану 0-10%;

R-(Resistant) қарсылық - 11 – 20% дейін;

M-(Moderately) орташа сезімталдық –21 – 40% зақымдану;

S-(Susceptible) сезімталдық 41-70% зақымдану;

SS-(Susceptible Susceptible) жоғары және өте жоғары сезімталдық, 71% -дан 100% -ға дейін [11].

Өсімдіктің зақымдану қарқындылығы: Сабақтық тат ауруы Р.Ф.Петерсон, А.Б. Кэмпбелл мен А.Э. Ханна шкаласы бойынша анықталды [12]. Қоңыр тат ауруымен зақымдалу Стекман мен Левин (1922,1959) әдісі бойынша анықталады [13].

Нәтижелер

Стандарт сортымыз Ақмола 2 сорты 2020 жылы вегетациялық кезеңі 92 тәулікті, ал 2021 жылы 90 тәулікті құрады. Екі жылдық орташа көрсеткіш (1-кесте) стандарт үшін 91 тәулік.

1- кесте – Жаздық жұмсақ бидайдың вегетациялық кезеңі мен өнімділігі, 2020-2021 жыл

Сорт атауы	Вегетациялық кезең, тәулік	Өнімділік, ц/га			
		2020 ж.	2021 ж.	орташа	стандарттан ауытқуы, ±ц/га
Ақмола 2, стандарт	91	28,5	34,0	31,2	0
Шортандинская 2017	93	28,1	40,5	34,3	3,1

Таймас	92	28,3	38,2	33,2	2,0
Шортандинская 2014	93	27,7	38,0	32,8	1,6
Омская 38	91	24,3	37,5	30,9	-0,3
Орал	90	24,4	37,2	30,8	-0,4
Силач	91	24,0	37,2	30,6	-0,6
Уралосибирская	95	24,3	36,7	30,5	-0,7
Шортандинская 2007	92	26,2	34,2	30,2	-1,0
Оренбургская 22	92	23,4	36,7	30,1	-1,1
Алтайская жница	94	23,1	36,7	30,0	-1,2
Аль-Фараби 2020	94	25,6	34,0	29,8	-1,4
Целина 50	92	24,1	35,0	29,6	-1,6
Силанти	92	25,2	34,0	29,6	-1,6
Шортандинская 2015	93	23,4	32,2	27,8	-3,4
Асыл сапа	92	24,4	30,7	27,6	-3,6
Сибирский Альянс	92	22,9	32,2	27,6	-3,6
Астана 2	91	22,7	31,7	27,2	-4,0
Айна	94	22,4	31,5	27,0	-4,2
Ильменская 2	89	22,5	27,5	25,0	-6,2

Вегетациялық кезеңі бойынша Орал, Ильменская 2 сорты стандарттан бір-екі тәулікке ерте пісті. Шортандинская 2015, Шортандинская 2017, Айна, Алтайская жница сорттары стандарттан екі тәулікке, Уралосибирская сорты төрт тәулікке кеш пісті. Қалған сорттар стандартпен қатар пісіп жетілді.

Өнімділігі жөнінен 2020 жылы стандарт Ақмола 2 (28,5 ц/га) сортына жақын өнімділік көрсеткен Таймас (28,3 ц/га) пен Шортандинская 2017 (28,1 ц/га) сорттары болды. Ең төменгі өнімділіктерді көрсеткендер: Степнодар (22,3 ц/га), Айна (22,4 ц/га) және Ильменская 2 (22,5 ц/га) болды.

Ал 2021 жылы стандарт Ақмола 2 (34,0 ц/га) сортынан жоғары өнімділік көрсеткен Шортандинская 2017 (40,5 ц/га), Таймас (38,2

ц/га) пен Шортандинская 2014 (38,0 ц/га) т.б. сорттары болды. Ең төменгі өнімділіктерді көрсеткендер: Степнодар (25,0 ц/га), және Ильменская 2 (27,5 ц/га) болды. Алынған екі жылдық орташа көрсеткіштен стандарттан жоғары өнімділік көрсеткен сорттардың стандарттан айырмашылығы: Шортандинская 2017 сорты 3,05 ц/га, Таймас сорты 2 ц/га, Шортандинская 2014 сорты 1,6 ц/га болды. Осы сорттарға негізгі шаруашылық-құнды белгілерін анықтау үшін зертханалық талдау жасалды. Өнімділік құрылым элементтері - элементтер кешені арқылы дақылдың өнімділігін қалыптастыра алады [14]. Жоғары өнімділік берген сорттардың өнімділік құрылым элементтері (2-кесте) төменде көрсетілген.

2-кесте – Жұмсақ бидай сорттарының өнімділік құрылым элементтері

Сорт	Өнімді түптену, дана	Масақтағы дән саны, дана	Масақтағы дән массасы, г	1000 дәннің массасы, г
Ақмола 2, стандарт	1,5	23,5	0,78	33,4
Шортандинская 2017	2,1	26,5	0,88	33,5
Таймас	2,0	21,2	0,72	34,0
Шортандинская 2014	1,7	24,5	0,71	29,0

Талқылау нәтижесінен (2-кесте) байқағанымыздай, Шортандинская 2017 сорты стандарттан барлық негізгі шаруашылық-құнды белгілерінің сапасы жағынан асып түсті. Таймас сорты өнімді түптену мен 1000

дәннің массасының жоғарлығымен артық өнім берді. Шортандинская 2014 өнімді түптену мен масақтағы дән санының көрсеткіштері арқылы өнімділігін арттырды.

Жүргізілген жұмыстағы жай фонда жаппай жатып қалу, қоңыр тат және сабақтық тат аурулары табылмады. Инфекциялық питомниктерде байқағанымыздай қоңыр тат ауруына төзімділігі жағынан Айна мен Таймас сорттары өте төзімді. Асыл сапа мен Шортандинская

2014, Шортандинская 2017 сорттары стандарт деңгейінде бағаланды. Сабақтық тат ауруына төзімділігі жағынан Таймас сорты алда болды, ал ең ауруға шалдығуға бейім Силанти сорты болды.

3-кесте – Жаздық жұмсақ бидай үлгілерінің қоңыр және сабақ татына орташа төзімділігі 2020-2021жыл

Сорт атауы	Қоңыр тат		Сабақтық тат	
	әсері	қарқындылығы, %	әсері	қарқындылығы, %
Ақмола 2, стандарт	SS	80	S	70
Аль-Фараби 2020	S	70	S	60
Астана 2	S	70	S	60
Асыл сапа	SS	80	S	70
Орал	S	70	S	60
Таймас	RR	5	RR	10
Целина 50	RR	10	M	40
Шортандинская 2007	S	70	S	60
Шортандинская 2014	SS	80	S	70
Шортандинская 2015	S	70	S	60
Шортандинская 2017	SS	80	S	70
Айна	RR	0	R	20
Алтайская жница	S	50	S	60
Ильменская 2	S	60	S	50
Омская 38	S	70	S	60
Оренбургская 22	S	60	S	50
Сибирский Альянс	M	30	R	20
Силанти	S	60	SS	80
Силач	RR	10	S	50
Степнодар	M	40	S	70
Уралосибирская	M	30	M	30

Талқылау

Таймас сорты А.Т. Бабкеновтің зерттеуі бойынша ауруларға төзімді және жоғары өнімді. 2016-2018 жылдар аралығында 25,4 ц/га өнімділікпен стандарттан 4,8 ц/га артық өнім берді [3].

Е.И. Гультьеваның зерттеуінше, Таймас сорты егін көгінің шығу фазасында ауруларға жоғары қарсылық көрсетті және оның генотипінде Lr9 және Lr3 тұрақтылық гендері анықталды [15].

Біздің зерттеуіміз бойынша Таймас сорты өнімділігі жөнінен 33,2 ц/га, стандарттан 2,0 ц/га жоғары. Ауруға төзімділігі жөнінен қоңыр татқа 5% және сабақтық татқа 10% төзімділік

көрсетті. Құрғақшылыққа төзімділігі максималды 9 баллдан 7 баллмен бағаланды. Таймас сортының өнімділігі жоғары, ауруларға төзімділігі дәлелденіп құрғақшылыққа төзімділігі байқалды.

В.А. Чудинов өз мақаласында Айна сортының танымалдылығын жоғары өнім беруімен сипаттауға болады. Айна құрғақшылыққа және ауруларға төзімді. Масақтағы дән аралығы алшақ болғандықтан дән әрдайым толысып піседі және натурасы жоғары болады. Сондай-ақ, Айна жатып қалуға да төзімді [16]. Біздің зерттеуіміз бойынша Айна сорты өнімділігі жөнінен 27,0 ц/га, стандарттан 4,2 ц/га төмен. 2020-2021 жыл-

дары ауа райы жағдайы (ылғалдың жеткілікті болуы және қатты желдің болмауы) жаппай жатып қалуға төзімділігін бағалауға мүмкіндік бермеді. Құрғақшылыққа төзімділігі 7 балмен бағаланды. Ауруға төзімділігі жөнінен қоңыр

Қорытынды

Тәжірибе жұмысымызда вегетациялық кезеңі бойынша Ақмола 2 стандарт сорты 2020 жылы 92 тәулікті, ал 2021 жылы 90 тәулікті құрады. Екі жылдық орташа көрсеткіш стандарт үшін 91 тәулік. Вегетациялық кезеңі бойынша Орал, Ильменская 2 сорты стандарттан бір-екі тәулікке ерте пісті. Шортандинская 2015, Шортандинская 2017, Айна, Алтайская жница сорттары стандарттан екі тәулікке, Уралосибирская сорты төрт тәулікке кеш пісті. Қалған сорттар стандартпен қатар пісіп жетілді.

Өнімділігі бойынша Шортандинская 2017, Таймас және Шортандинская 2014 сорттары стандарттан жоғары болған сорттар. Осы сорттарға негізгі өнімділік құрлым элементтері

Қаржыландыру туралы ақпарат

Ғылыми зерттеу жұмыстары ҚР АШМ 2021-2023 жылдарға арналған BR10765056 «Қазақстанның әртүрлі топырақ-климаттық аймақтарында тұрақты өнім алу үшін өсімдіктердің биотехнологиясының, генетикасының, физиологиясының, биохимиясының жетістіктері негізінде дәнді дақылдардың жоғары өнімді сорттары мен будандарын құру» бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру шеңберінде жүргізілді.

татқа 0% және сабақтық татқа 20% төзімділік көрсетті. Біздің зерттеуіміз бойынша Айна сортының жатып қалуға және ауруларға төзімділігі дәлелденді.

бойынша зертханалық талдау жасалды. Талдау жасау нәтижесінен байқағанымыздай, Шортандинская 2017 сорты барлық негізгі шаруашылық-құнды белгілерінің сапасы жағынан стандарттан жоғары, Таймас сорты өнімді түптену мен 1000 дәннің массасының жоғарлығымен артық өнім берді. Шортандинская 2014 өнімді түптену мен масақтағы дән санының көрсеткіштері арқылы өнімділігін арттырды.

Қоңыр тат ауруына төзімділігі жағынан Асыл сапа мен Шортандинская 2014 сорттары стандарт деңгейінде, Айна мен Таймас сорттары өте төзімді. Сабақтық тат ауруына төзімділігі жағынан Таймас сорты алда болды.

Ғылыми зерттеу жұмыстарын жүргізудегі ғылыми-әдістемелік көмек көрсеткені үшін «А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығының» жаздық жұмсақ бидай селекциясы зертханасының ұжымына: А.Т. Бабкенов, Т.В. Шелаева және Е.К. Каиржановқа, сондай-ақ әдістемелік және қолжазба жазудағы берген кеңестері үшін ғылыми жетекшім а.ш.ғ.к. Г.А. Кипшакбаева ханымға алғыс айтамын.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Манкузо Т. Экологическая устойчивость и экономические аспекты товарных видов мягкой пшеницы [Текст] / Т. Манкузо, Т. Вердуна, С. Блан, Г. Ди Вита, Ф. Брун // Агр. Экон. – Чехия, 2019. – 194с.
- 2 Лисицын, Е. М. Генетическое разнообразие сортов яровой мягкой пшеницы по алюмоустойчивости [Текст] / Е. М. Лисицын, О. С. Амунова // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2015. – Т. 18. – № 3. – 497с.
- 3 Babkenov A.T. Breeding Spring Soft Wheat for Productivity, Grain Quality, and Resistance to Adverse External Factors in Northern Kazakhstan [Текст] / A.T. Babkenov, S.A. Babkenova, K.K. Abdullayev, Ye. K. Kairzhanov // Journal of Ecological Engineering (JEE). – 2020. – №. 21 (6). – P. 8-12.
- 4 Бабкенов А.Т. Изучение генетических ресурсов яровой мягкой пшеницы в условиях Северного Казахстана [Текст] / А. Т. Бабкенов, С. А. Бабкенова, Е. К. Каиржанов // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 2019. – №. 4 (180). – С. 44-47.
- 5 Babkenova S.A. Molecular genetic tagging of wheat varieties genes resistant to septoria tritici in Northern Kazakhstan [Текст] / S. A. Babkenova, A. T. Babkenov, T. M. Kolomiets, E. S. Skolotneva, M. G. Divashuk // International Journal of Green Pharmacy. – 2017. – № 3. – P. 430-437.

- 6 Койшыбаев, М. Болезни пшеницы (Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (ФАО)) [Текст] / М. Койшыбаев. – Анкара, 2018. – 365 с.
- 7 Kokhmetova A. Identification of leaf rust resistance genes in wheat cultivars produced in Kazakhstan [Текст] / A. Kokhmetova, A. Madenova, G. Kampitova, R. Urazaliev, M. Yessimbekova, A. Morgounov, L. Purnhauser // *Cereal Research Communications*. – 2016. – V. 44. – № 2. – P. 240-250.
- 8 Babkenova S. A. The influence of frondiferous diseases on the main indicators of spring wheat quality [Текст] / S. A. Babkenova, A. T. Babkenov, K. K. Abdullaev, A. A. Shabdan // *Ecology, Environment and Conservation*. – 2020. – V. 26. – №. 2. – P. 738-742.
- 9 Бидайдың қоңыр таты [Электронный ресурс]. – 2018. - URL: <https://terektizhanalygy.kz/?p=7660> (дата обращения 19.04.2018).
- 10 Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [Текст]. – Алматы, 2002. – С. 270-272
- 11 Отбор исходного материала для создания сортов пшеницы с длительной устойчивостью к септориозу [Текст]. – Москва, 2017. – 56 с.
- 12 Peterson R.F. A diagrammatic scale for estimating rust intensity of leaves and stem of cereals [Текст] / R. F. Peterson, A. B. Campbell, A. Hannah // *Canadian Journal of Research*. – 1948. – № 26с (5). – P. 496-500.
- 13 Стэкмен Е. Основы патологии растений [Текст] / Е. Стэкмен, Дж. Харрар. – Москва: Издатель, 1959. – 540 с.
- 14 McIntosh R. A. Catalogue of Gene Symbols for Wheat [Текст] / R. A. McIntosh // *Cereal Research Communications*. – 1975. – V. 3(1). – P. 69–71.
- 15 Гультияева Е. И., Шайдаюк Е. Л., Рсалиев А. С. Идентификация генов устойчивости к бурой ржавчине у образцов яровой мягкой пшеницы российской и казахстанской селекции [Текст] / Е.И. Гультияева, Е.Л. Шайдаюк, А. С.Рсалиев // *Вестник защиты растений*. – 2019. – №. 3 (101). – С. 41-49.
- 16 Айна и Августина – Фантазии казахстанских фермеров [Электронный ресурс]. – 2019. - URL: <https://margin.kz/news/5666/aina-i-avgystina-fantazii-kazahstanskih-fermerov/> (дата обращения 18.11.2019).

References

- 1 Mankuzo T. Ekologicheskaya ustojchivost' i ekonomicheskie aspekty tovarnyh vidov myagkoj pshenicy [Tekst] / T. Mankuzo, T. Verduna, S. Blan, G. Di Vita, F. Brun // *Agr. Ekon.* – СHekhiya, 2019. – 194с.
- 2 Lisicyn E. M. Geneticheskoe raznoobrazie sortov yarovoj myagkoj pshenicy po alyumoustojchivosti [Tekst] / E. M. Lisicyn, O. S. Amunova // *Vavilovskij zhurnal genetiki i selekcii*. – 2015. – T. 18. – № 3. – 497с.
- 3 Babkenov A.T. Breeding Spring Soft Wheat for Productivity, Grain Quality, and Resistance to Adverse External Factors in Northern Kazakhstan [Текст] / A.T. Babkenov, S.A. Babkenova, K.K. Abdullayev, Ye. K. Kairzhanov // *Journal of Ecological Engineering (JEE)*. – 2020. – №. 21 (6). – P. 8-12.
- 4 Babkenov A.T. Izuchenie geneticheskikh resursov yarovoj myagkoj pshenicy v usloviyah Severnogo Kazakhstana [Tekst] / A. T. Babkenov, S. A. Babkenova, E. K. Kairzhanov // *Trudy po prikladnoj botanike, genetike i selekcii*. – 2019. – №. 4 (180). – S. 44-47.
- 5 Babkenova S.A. Molecular genetic tagging of wheat varieties genes resistant to septoria tritici in Northern Kazakhstan [Текст] / S. A. Babkenova, A. T. Babkenov, T. M. Kolomiets, E. S. Skolotneva, M. G. Divashuk // *International Journal of Green Pharmacy*. – 2017. – № 3. – P. 430-437.
- 6 Kojshybaev M. Bolezni pshenicy (Prodovol'stvennaya i sel'skohozyajstvennaya organizaciya OON (FAO)) [Tekst] / M. Kojshybaev. – Ankara, 2018. – 365 s.

7 Kokhmetova A. Identification of leaf rust resistance genes in wheat cultivars produced in Kazakhstan [Текст] / A. Kokhmetova, A. Madenova, G. Kampitova, R. Urazaliev, M. Yessimbekova, A. Morgounov, L. Purnhauser // Cereal Research Communications. – 2016. – V. 44. – № 2. – P. 240-250.

8 Babkenova S. A. The influence of frondiferous diseases on the main indicators of spring wheat quality [Текст] / S. A. Babkenova, A. T. Babkenov, K. K. Abdullaev, A. A. Shabdan // Ecology, Environment and Conservation. – 2020. – V. 26. – №. 2. – P. 738-742.

9 Bidajdyр kopyr taty [Elektronnyj resurs]. – 2018. - URL: <https://terektizhanalygy.kz/?p=7660> (data obrashcheniya 19.04.2018).

10 Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skhozyajstvennyh kul'tur [Tekst]. – Almaty, 2002. – S. 270-272

11 Otkor iskhodnogo materiala dlya sozdaniya sortov pshenicy s dlitel'noj ustojchivost'yu k septoriozu [Tekst]. – Moskva, 2017. – 56 s.

12 Peterson R.F. A diagrammatic scale for estimating rust intensity of leaves and stem of cereals [Текст] / R. F. Peterson, A. B. Campbell, A. Hannah // Canadian Journal of Research. – 1948. – № 26c (5). – P. 496-500.

13 Stekmen E. Osnovy patologii rastenij [Tekst] / E. Stekmen, Dzh. Harrar. – Moskva: Izdatel', 1959. – 540 s.

14 McIntosh R. A. Catalogue of Gene Symbols for Wheat [Текст] / R. A. McIntosh // Cereal Research Communications. – 1975. – V. 3(1). – P. 69–71.

15 Gul'tyaeva E. I., SHajdayuk E. L., Rsaliev A. S. Identifikaciya genov ustojchivosti k buroj rzhavchine u obrazcov yarovoj myagkoj pshenicy rossijskoj i kazahstanskoj selekcii [Tekst] / E.I. Gul'tyaeva, E.L. SHajdayuk, A. S.Rsaliev // Vestnik zashchity rastenij. – 2019. – №. 3 (101). – S. 41-49.

16 Ajna i Avgustina – Fantazii kazahstanskih fermerov [Elektronnyj resurs]. – 2019. - URL: <https://margin.kz/news/5666/aina-i-avgystina-fantazii-kazahstanskih-fermerov/> (data obrashcheniya 18.11.2019).

RESEARCH AND EVALUATION OF MEDIUM VARIETIES OF SPRING SOFT WHEAT IN THE CONDITIONS OF THE AKMOLA REGION

Sayanov Aidos Tugelbergenovich

2nd year undergraduate

S. Seifullin Kazakh Agro Technical University

Nur-Sultan, Kazakhstan

E-mail: aidos_sayanov@mail.ru

Babkenov Adilkhan Temirkhanovich

Candidate of Agricultural Sciences

A.I. Grain farm named after Barayev Research and Production Center

Shortandy, Kazakhstan

E-mail: babkenov64@mail.ru

Babkenova Sandugash Amantaevna

Candidate of Agricultural Sciences

A.I. Grain farm named after Barayev Research and Production Center

Shortandy, Kazakhstan

E-mail: s.babkenova@mail.ru

Kipshakbaeva Gulden Amangeldinovna

Candidate of Agricultural Sciences

S. Seifullin Kazakh Agro Technical University

Nur-Sultan, Kazakhstan

E-mail: guldenkipshakbaeva@bk.ru

Abstract

The article presents the results of studying of varieties of spring bread wheat (*Triticum aestivum*) of various ecological and geographical origin in the conditions of the Akmola region. Samples of varieties were analyzed for productivity and disease resistance. According to the research results, the varieties Shortandinskaya 2017, Taimas and Shortandinskaya 2014 were the most productive in terms of productivity, the varieties Aina and Taimas were the most resistant to leaf rust, and Taimas were the most resistant to stem rust.

These wheat samples are well adapted for cultivation in the Akmola region and can be used as a starting material for obtaining varieties in accordance with the northern ecotype. As a result of hybridization, hybrid seeds are obtained, from which valuable genetic material is obtained for obtaining resistant genotypes. I hope that the highly rated varieties in the study will increase the yield and quality of domestic wheat in the future and increase exports.

Keywords: soft wheat; variety; productivity; lodging resistance; brown rust; stem rust.

ИЗУЧЕНИЕ И ОЦЕНКА СОРТОВ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ СРЕДНЕСПЕЛОГО ТИПА СОЗРЕВАНИЯ В УСЛОВИЯХ АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Саянов Айдос Түгелбергеноулы

Магистрант 2 курса

Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина

г.Нур – Султан, Казахстан

E-mail: aidos_sayanov@mail.ru

Бабкенов Адилхан Темирханович

Кандидат сельскохозяйственных наук

Научно-производственного центра зерна им. А.И. Бараева

п. Шортанды, Казахстан

E-mail: babkenov64@mail.ru

Бабкенова Сандугаш Амантаевна

Кандидат сельскохозяйственных наук

Научно-производственного центра зерна им. А.И. Бараева,

п. Шортанды, Казахстан

E-mail: s.babkenova@mail.ru

Кипшакбаева Гүльден Амангельдиновна

кандидат сельскохозяйственных наук

Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина

г.Нур – Султан, Казахстан

E-mail: guldenkipshakbaeva@bk.ru

Аннотация

В статье представлены результаты исследования сортов яровой мягкой пшеницы (*Triticum aestivum*) различного эколого-географического происхождения в условиях Акмолинской области. Образцы сортов были проанализированы на продуктивность и устойчивость к болезням. По результатам исследований наиболее продуктивными по урожайности оказались сорта Шортандинская 2017, Таймас и Шортандинская 2014, наиболее устойчивыми к бурой ржавчине были сорта Айна и Таймас, а к стеблевой ржавчине - Таймас.

Эти образцы пшеницы хорошо адаптированы для возделывания в Акмолинской области и могут быть использованы в качестве исходного материала для получения гибридов и сортов в соответствии с северным экотипом. В результате гибридизации получены гибридные семена, из которых получают ценный генетический материал для получения устойчивых генотипов. Надеемся, что высоко оцененные в исследовании сорта повысят урожайность и качество отечественной пшеницы в будущем и увеличат экспорт.

Ключевые слова: Мягкая пшеница; сорт; вегетационный период; продуктивность; бурая ржавчина; стеблевая ржавчина.

УДК 349.422.23.01/9

DOI 10.51452/kazatu.2022.1(112).934

ПУТИ ОБЪЕДИНЕНИЯ МАЛЫХ ФОРМ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ КООПЕРАТИВЫ

Айтуганов Кайрат Капарович

Доктор экономических наук

Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина

г. Нур-Султан, Казахстан

E-mail: 3174@mail.ru

Курманова Гульнара Кенесовна

Доктор экономических наук, ассоциированный профессор

Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина

г. Нур-Султан, Казахстан

E-mail: kurmanova_gul@mail.ru

Кульмаганбетова Айсулу Султановна

Докторант, магистр наук, ст. преподаватель

Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина

г. Нур-Султан, Казахстан

E-mail: aisulu.5@mail.ru

Жанбусинова Марзия Хамзеновна

Магистр наук, ст. преподаватель

Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина

г. Нур-Султан, Казахстан

E-mail: marziya.zhanbusinova@mail.ru

Даниярова Марзия Тайбулатовна

докторант, Казахский агротехнический университет

им. С. Сейфуллина, г. Нур-Султан, Казахстан

E-mail: daniyarova_96@mail.ru

Кенжегалиев Еламан Муратулы

докторант, Казахский агротехнический университет

им. С. Сейфуллина, г. Нур-Султан, Казахстан

E-mail: yelaman30@gmail.com

Аннотация

Вопрос объединения малых форм хозяйствования в кооперативы на сегодняшний день является особо актуальным, так как он играет немаловажную роль в продовольственной безопасности республики. Суть научного исследования заключается в поиске путей по объединению ЛПХ и КФХ в кооперативы. Практическая значимость данной работы состоит в оказании информационно-консультативной помощи мелким формам хозяйствования в плане принятия решений по объединению в кооперативы, видеть положительные стороны укрупнения хозяйств. Было проведено анкетирование ЛПХ и КФХ в разрезе Акмолинской, Костанайской, Карагандинской, Туркестанской областей на предмет выявления их мнения о кооперации. Результаты анкетирования показали, что вопрос кооперации и интеграции мелких сельхозтоваропроизводителей с крупными остаётся открытым, поскольку они пока не готовы к объединению. Вместе с тем, некоторая их часть в настоящее время имеет опыт кооперации между 2-3 хозяйствами, но без оформления договоров, только в устной форме (в основном по технике, переработке, реализации с/х продукции и т.д.).

Ключевые слова: личное подсобное хозяйство; крестьянское (фермерское) хозяйство; сельскохозяйственная продукция; продовольственная безопасность; сельскохозяйственные кооперативы; государственная поддержка; переработка и реализация с/х продукции.

Введение

В настоящее время развитие сельского хозяйства – важная задача продовольственной безопасности республики. Производителями с/х продукции являются крупные и малые формы хозяйствования (табл.1).

Таблица 1 – Распределение земель по формам хозяйствования на 01.01.2021 г.

№ п/п	Форма хозяйствования	Количество	Площадь, тыс. га	Средний размер хозяйства, га
1	АО	8 675	37 051,5	4 271,1
2	КФХ	215 806	66207,3	306,8
3	Сельскохозяйственные кооперативы	1 782	2559,2	1 436,1
4	ЛПХ	1 558 400	264,8	0.17

Примечание: Источник [1]

Из таблицы 1 видно, что ЛПХ – одна из распространенных форм хозяйства. По статистическим данным потребность в с/х продукции в республике покрывается за счет ЛПХ, несмотря на то, что они занимают небольшую площадь. Так, например, в разрезе республики ЛПХ производят до 70% от всей производимой животноводческой продукции, и лишь 30% приходится на крупные с/х предприятия. Основной животноводческой отраслью является производство и переработка мяса, которые обеспечивают стабильные доходы с/х товаропроизводителей и возможность расширенного воспроизводства. Однако, многие резервы и возможности повышения эффективности мясопродуктового подкомплекса еще не задействованы в силу основных факторов, сдерживающих развитие мясоперерабатывающей промышленности. В результате отечественная продукция становится менее конкурентоспо-

Материалы и методы

При проведении исследований применялись следующие методы: монографический – для изучения современного состояния, выявления недостатков и опыта зарубежных странах по исследуемой теме; аналитический – для проведения анализа, полученного в результате проведенных исследований; социологический – для проведения анкетирования ЛПХ и КФХ; статистический – для сбора данных по

собной по сравнению с импортной [2].

С целью развития сельского хозяйства в республике предлагается кооперация мелких хозяйств, чтобы выстроить цепочку «от фермы до прилавка». Это позволит снизить импорт с/х продукции и обеспечить население республики собственной продукцией. При этом необходимо ставить акцент на правильную увязку и работу оптовых продовольственных рынков и оптово-распределительных центров [3]. Сегодня мы имеем опыт по реализации проектов на основе их коммерциализации в КАТУ им. С. Сейфуллина. Эта программа носит название «От двора к столу». Идея заложена с 2016 года в целях реализации Закона «О с/х кооперации». Ключевым фактором объединения мелких хозяйств в сельскохозяйственные кооперативы является централизованная организация деятельности в производстве и сбыте сельскохозяйственной продукции [4].

количеству, занимаемым площадям мелких форм хозяйствования, производстве валовой сельскохозяйственной продукции и другой необходимой информации; аналитический – для проведения анализа данных, полученных в результате исследований, абстрактно-логический – для разработки предложений и принятия решений.



Рис. 1 – Типы сельскохозяйственных кооперативов

Вертикальная кооперация предусматривает межотраслевую группировку компаний и производств всевозможных секторов экономики сельского хозяйства. К горизонтальной кооперации относится внутриотраслевая финансовая, организационная и технологическая группировка, то есть объединение не менее 2-х компаний одной ветви. Объединение в кооперативы вертикального типа, к примеру, сбытовые, перерабатывающие, сервисные, дает возможность совместно организовать сбыт произведенной продукции напрямую (без посредников) на рынок или перерабатывающие предприятия. Кроме того, появляется возможность наладить хранение благодаря открытию хранилищ, осуществлять первичную переработку продукции за счет создания молокоприемных пунктов и т.д.

В РК деятельность кооперативов осуществляется под контролем государства. В рамках этой задачи в настоящее время реализуется совместный Проект НПП «Атамекен» и МСХ РК по созданию и реализации 10 пилотных кооперативов [5]. К примеру, реализуется программа «200 сельхозкооперативов с НПП «Атамекен». На сегодня создано уже более 283 сельскохозяйственных кооперативов, в которые объединены около 7 тыс. КФХ и ЛПХ. Однако, при этом они сталкиваются с рядом проблем, одной из которых основной является отсутствие доступа к льготным кредитам, выделения субсидий и др. Из этого следует, что одним из механизмов объединения малых форм хозяйство-

вания является государственная поддержка малого бизнеса.

Мировая практика показала, что в системе АПК деятельность мелких хозяйств в составе кооперативов является одним из основных условий для достижения высоких показателей и стабильных доходов. Деятельность кооперативов в мире осуществляется в течение 200 лет [6]. В основном за рубежом кооперативы работают при государственной помощи, уровень и степень которой зависит от законодательно-правовой базы и финансовой обеспеченности. Государство осуществляет контроль над деятельностью всех форм хозяйствования, определяет возможные риски, выделяет субсидии, кредиты, льготный налоговый режим и другие формы поддержки, направленные на регулирование хозяйственной деятельности, устойчивое развитие в сфере АПК и улучшение социальных условий [7]. Таким образом, за рубежом законодательство учитывают слабую защищенность мелких хозяйств, предоставляется льготный режим (снижение налогов, выделение субсидий, льготное кредитование и др.). Такие условия для кооперативов предоставляются в США, Италии, Швеции, Испании, Франции, Германии, Финляндии [8]. В странах Европы распространенной формой с/х производства считаются фермерские хозяйства, которые объединяются в большие отраслевые союзы [9]. Изучение опыта кооперации в США показало уменьшение числа кооперативов [10], (рисунок 2).

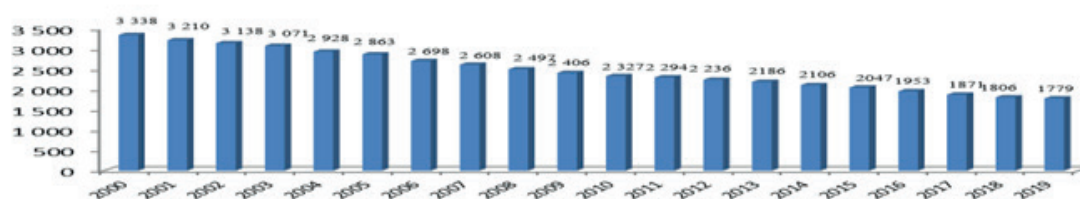


Рисунок 2 - Динамика с/х кооперативов в США с 2000 по 2019 гг. [10]

Из рисунка 2 видно, что с 2000 по 2019 годы количество с/х кооперативов снизилось почти в 2 раза за счет слияния. Однако статистические данные показывают увеличение валового сбора из года в год, несмотря на уменьшение кооперативов. Благодаря слиянию с/х кооперативов, особенно малых, сокращаются расходы за счет увеличения размера хозяйства. Более крупные кооперативы, как правило, выигрывают от масштаба экономики, которые могут обеспечить более высокую прибыльность и

позволить им чаще обновлять распределенный капитал [11].

В Германии, после объединения её Западной и Восточной части и введения рыночной экономики предполагалось, что существовавшие до этого колхозы должны были быть преобразованы или распущены. Политики (в основном западногерманские) и экономисты-агрономы давали уверенный прогноз, что коллективные хозяйства исчезнут и их заменят семейные фермы. Однако, даже по прошествии

более 15 лет после объединения в с/х производстве доминируют преобразованные сельскохозяйственные производственные кооперативы. Имеются и фермерские хозяйства, но они не стали такими популярными, как предполагалось. Индивидуальные хозяйства, включая товарищества, просто обрабатывают менее половины сельскохозяйственных угодий [12].

В Китае были проведены исследования в 15 провинциях, в результате которых было выявлено, что фермеры, объединяющиеся в сельскохозяйственные кооперативы, увеличили доходы в несколько раз, по сравнению с фермерами, не вступившими в них. Результаты исследования подчеркивают позитивную роль сельскохозяйственных кооперативов в повышении экономического благосостояния фермеров. На основе полученных результатов Китайскому правительству были предложены пути и решения объединения разрозненных хозяйств в кооперативы [13].

В Венгрии доминируют кооперативы вертикального типа, поскольку им доступны индивидуализированные качественные услуги и применение инноваций. Сотрудничество на вертикальной интеграции помогает производителям достичь выгодной позиции на переговорах, и это сужает потенциал развития кооперативов горизонтального типа. Тем не менее, роль горизонтального сотрудничества важна для стабилизации рыночных отношений, снижения затрат, повышения стандартов производства и распространения новых технологий. Также одной из форм сотрудничества являются неформальные отношения, обеспечивающие помощь в доступе к основным с/х услугам и использовании неиспользуемых ресурсов; они не зависят от товара и размера хозяйства и характерны для венгерских хозяйств [14].

В настоящее время государственная политика в Казахстане направлена на объединение мелких хозяйств в кооперативы. Однако, КФХ и ЛПХ пока ещё не готовы к объединению. Это подтверждается результатами анкетирования, проведённого с целью изучения мнения ЛПХ и КФХ на предмет кооперации. Социологический опрос был произведён в разрезе объектов исследований: Акмолинская, Карагандинская, Костанайская и Туркестанская области. Было опрошено более 130 мелких хозяйств. Население неохотно шло на контакты, практически все (более 90 %) отказываются от кооперации.

Отказ от кооперации объясняется существующим менталитетом, сильно отличающимся от зарубежного. Лишь некоторая часть имеет опыт кооперации между 2-3, иногда до 10 хозяйств, но без оформления договоров, только в устной форме (в основном по технике, переработке, реализации с/х продукции и др) и без финансовых обязательств. В основном высказаны пожелания по оказанию поддержки государством в части выделения кредитов под малый процент, предоставлению дополнительных площадей кормовых угодий, снижению цен на топливо, кормов, выделению и упрощению процедуры оформления субсидий.

Анализируя мнение и подход мелких с/х товаропроизводителей к объединению в кооперативы, можно заключить, что к сдерживающим факторам относятся следующие:

1. Высокий уровень скептицизма малых и средних сельскохозяйственных товаропроизводителей по отношению к структуре кооперативов;

2. Низкий уровень осведомленности о возможностях и преимуществах сельскохозяйственных кооперативов;

3. Несовершенство нормативно-правовой базы, регулирующей деятельность кооперативов, отсутствие специализированных координирующих органов, регулирующих правовые, организационные и экономические условия создания сельскохозяйственных кооперативов, что привело к неправильной их регистрации, учету, распределению доходов и других нарушений кооперативных принципов;

4. Несовершенство действующего механизма государственной поддержки сельскохозяйственных кооперативов, в частности недостаточный объем выделяемых средств на предоставление льготного кредитования [15].

Вместе с тем, изучение опыта зарубежных стран показало, что объединение мелких форм хозяйствования в кооперативы имеет много преимуществ, а именно: даёт возможность совместно использовать землю, сельхозтехнику, современные ГИС-технологии, закупать оптом ГСМ, удобрения, семена, корма. Такая форма позволит увеличить объём производимой продукции за счет сокращения затрат и снижения себестоимости с/х продукции, которых можно добиться в результате совместной работы в кооперативе.

Обсуждение

В ходе исследований определено, что для повышения экономики республики сельское хозяйство необходимо развивать путем кооперации: вертикальной и горизонтальной. Изучен опыт кооперации в зарубежных странах, который показал, что сельскохозяйственная кооперация является одной из распространенных форм хозяйствования, созданной на основе объединения мелких хозяйств, успешно развивающихся и получающих стабильные доходы. Выявлено, что в зарубежных странах государство оказывает полную поддержку кооперативов: законодательно закреплено предоставление льготного налогового режима, кредитов под минимальный процент, субсидирование и др. Выявлено, что в РК имеется ряд проблем в организации эффективной работы малых форм

Заключение

К слиянию или разъединению хозяйств товаропроизводители всегда относятся с осторожностью, поскольку это напрямую сказывается на их доходах. Но учитывая нынешние рыночные реалии, для повышения конкурентоспособности следует консолидировать общие усилия. Немаловажную роль в стимулировании кооперации мелких хозяйств играют суб-

Информация о финансировании

Исследования финансируются МСХ РК (ИРН: BR 107 649 19), программно-целевое финансирование на тему «Исследование влияния государственной политики в отрасли сельского хозяйства на развитие кооперационных про-

хозяйствования. Вопрос кооперации и интеграции мелких хозяйств с крупными с/х товаропроизводителями остаётся открытым, поскольку они пока ещё не готовы к объединению, подтверждением чему является проведенный социологический опрос. Выявлено, что мелкие хозяйства нуждаются в различных видах помощи. Одной из причин кооперации ЛПХ, КФХ с крупными сельскохозяйственными предприятиями является отсутствие стартового капитала. При таких условиях ЛПХ и КФХ сложно работать и развивать своё хозяйство. Поэтому в целях повышения эффективности сельского хозяйства малых форм хозяйствования необходима государственная поддержка и оказание информационно-консультационных услуг по их интеграции в кооперативы.

сидирование, льготное кредитование, выделение земель для содержания скота и налоговый режим. Наличие неформальной кооперации между хозяйствами свидетельствует о поддержке идеи объединения, тем не менее, существует необходимость проведения разъяснительных работ о преимуществах кооперации.

цессов в АПК, устойчивого развития сельских территорий и обеспечения продовольственной безопасности на 2021-2023 годы». Данная статья написана по результатам исследований в рамках её реализации.

Список литературы

- 1 Сводный аналитический отчет о состоянии и использовании земель РК за 2020 год. Комитет по управлению земельными ресурсами. МСХ РК. - Нур-Султан, 2021. - 253 с.
- 2 Taipov T., Khan Y., Shulenbaeva F. Economical Aspects of Meat Production and Processing in Kazakhstan // International Journal of Applied Business and Economic Research. - Volume 15. - Number 16. - [Электронный ресурс] – 2017. URL: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85028346016&partnerID=40&md5=3b45e97250ed6134c9cdb42a6668cd86> (дата обращения: 3.09.2021)
- 3 В Казахстане вспомнили про кооперацию крестьянских хозяйств как способ спасти АПК. – 2020 г. [Электронный ресурс]. - 2021. URL: <https://mk-kz.kz/economics/2020/05/27/v-kazakhstan-evspomnili-pro-kooperaciyu-krestyanskikh-khozyaystv-kak-sposob-spasti-apk.html> // (дата обращения: 4.09.2021)
- 4 Только лично, только бизнес // Ларина К. [Электронный ресурс]. - 2016. URL: <https://inbusiness.kz/ru/news/tolko-lichnoe-tolko-biznes> (дата обращения: 6.09.2021)
- 5 10 шагов по развитию предпринимательства [Электронный ресурс]. - 2016. URL: <https://atameken.kz/ru/projects/24001-0-shagov-po-razvitiyu-predprinimatelstva> (дата обращения: 17.09.2021).

6 Чейрханова А. А., Каршалова А. Д. // Международный опыт развития сельскохозяйственной кооперации // Инновации и инвестиции. - 2018. - № 6. - Мировая экономика. - С. 102—105. - [Электронный ресурс] - 2018. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mezhdunarodnyu-opyt-razvitiya-selskohozyaustvennoy-kooperatsii> (дата обращения: 18.09.2021)

7 Крутиков В.К., Стратегия развития сети сельскохозяйственных потребительских кооперативов [Текст] : учеб. пособие / В.К. Крутиков, Ю.В. Кузьмина. - М.:Изд-во «Ноосфера», 2010. - 238с.

8 Ермалинская Н. В. Кооперация в агропромышленном комплексе [Текст] : учеб. пособие / Н. В. Ермалинская, Е. А. Кожевников; М-во образования Респ. Беларусь, Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2016. – 191 с.

9 Анализ законодательных актов, регулирующих сельскохозяйственную кооперацию. [Электронный ресурс]. - 2021. URL: http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/reu/europe/documents/compnew/Part2ru.pdf (дата обращения: 19.09.2021).

10 Исторические статистические данные сельскохозяйственных кооперативов (1913-2018) USDA farmer, rancher, and fishery cooperative statistics, 1913 - 2018. [Электронный ресурс]. - 2018. URL: <https://www.rd.usda.gov/programs-services/all-programs/cooperative-services/> (дата обращения: 21.09.2021).

11 Pokharel, K.P., Archer, D.W., Featherstone, A.M. The Impact of Size and Specialization on the Financial Performance of Agricultural Cooperatives (2020) // Journal of Co-operative Organization and Management. - № 8 (2) [Электронный ресурс] – 2020. URL: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85088929617&doi=10.1016%2fj.jcom.2020.100108&partnerID=40&md5=6e2218ba609f4bbe16dd93d6356d67c9> (дата обращения: 22.09.2021)

12 Wolz, A., Kopsidis, M., Reinsberg, K. The transformation of agricultural production cooperatives in east Germany and their future // Journal of Rural Cooperation, 2009. - 37(1). - P. 5–19. [Электронный ресурс] - 2009. URL: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-68849120986&partnerID=40&md5=849cbf354723c3d31d474c15a07a6050> (дата обращения: 23.09.2021).

13 Yang Dan, Zhang Hui-wei, Liu Zi-min, Zeng Qiao. Do cooperatives participation and technology adoption improve farmers' welfare in China? // Journal of Integrative Agriculture 2021. - 20(6). – P.1716–1726. [Электронный ресурс] - 2021. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095311920633251> (дата обращения: 24.09.2021).

14 Biró, S., Hamza, E., Rácz, K. Economic and social importance of vertical and horizontal forms of agricultural cooperation in Hungary (2016) // Studies in Agricultural Economics. -118 (2). - P. 77-84. - [Электронный ресурс] – 2016. URL: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85033355602&doi=10.7896%2fj.1608&origin=inward&txGid=fe5ecdcbd7751181e24a2faf2ace96e> (дата обращения: 25.09.2021)

15 Акимбекова Г.У. Особенности становления сельскохозяйственной кооперации в Республике Казахстан в процессе реформирования форм хозяйствования, Конференция «Региональное экономическое сотрудничество в Центральной Азии: Сельскохозяйственное производство и торговля (ReCCA)». – 2014, Ноябрь 24 – 26. - Галле (Заале), Германия. - [Электронный ресурс] - 2014. URL: https://www.iamo.de/fileadmin/user_upload/Bilder_und_Dokumente/06-veranstaltungen/recca/Recca_Abstracts/AKIMBEKOVA_-2014_RECCA.pdf (дата обращения: 26.09.2021)

References

1 Svodnyj analiticheskij otchet o sostojanii ispol'zovani zemel' RK za 2020 god [Consolidated analytical report on the state and use of land in the Republic of Kazakhstan for 2020] (2021). Nur-Sultan: Ministerstvo sel'skogo hozja-jstva Respubliki Kazahstan Komitet po uprav-leniju zemel'nymi resursami - Committee on Land Management. Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan, 265 p. [in Russian].

2 Taipov T., Khan Y., Shulenbaeva F. Economical Aspects of Meat Production and Processing in Kazakhstan // International Journal of Applied Business and Economic Research. - Volume 15. - Number 16. [Electronic resource] - 2017. Available at: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85028346016&partnerID=40&md5=3b45e97250ed6134c9cdb42a6668cd86>

3 V Kazahstane vspomnili pro kooperaciyu krest'yanskikh hozyajstv kak sposob spasti APK [In Kazakhstan remembered about the cooperation of peasant farms as a way to save the agro-industrial complex] – 2020 g. [Electronic resource]. - 2021. Available at: <https://mkkz.kz/economics/2020/05/27/v-kazahstane-vspomnili-pro-kooperaciyu-krestyanskikh-khozyaystv-kak-sposob-spasti-apk.html> // (date of access: 4.09.2021) [in Russian]

4 Tol'ko lichno, tol'ko biznes [Only personally, only business] // Larina K. [Electronic resource]. - 2016. Available at: <https://inbusiness.kz/ru/news/tolko-lichnoe-tolko-biznes> (date of access: 6.09.2021) [in Russian]

5 10 shagov po razvitiyu predprinimatel'stva [10 steps for the development of entrepreneurship] [Electronic resource]. - 2016. Available at: <https://atameken.kz/ru/projects/24001-0-shagov-po-razvitiyu-predprinimatel-stva> (date of access: 17.09.2021) [in Russian]

6 Chejranova A. A., Karshalova A. D. // Mezhdunarodnyj opyt razvitiya sel'skohozyajstvennoj kooperacii [International experience in the development of agricultural cooperation] // Innovacii i investicii. - Innovation and investment. 2018. № 6. - Mirovaya ekonomika. - World economy. - S. 102—105. - [Electronic resource] – 2018. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/mezhdunarodnyy-opyt-razvitiya-selskohozyaystvennoy-kooperatsii> (дата обращения: 18.09.2021) [in Russian]

7 Krutikov V.K., Kuz'mina YU.V. Strategiya razvitiya seti sel'skohozyajstvennykh potrebitel'skih kooperativov: ucheb. posobie [Strategy for the development of a network of agricultural consumer cooperatives: textbook] [Text]. М.: Izd-vo «Noosfera» - "Noosphere" publishing house, 2010. -238s. [in Russian]

8 Ermalinskaya N. V. Kooperaciya v agropromyshlennom komplekse : ucheb. posobie [Cooperation in the agro-industrial complex: textbook] [Text] / N. V. Ermalinskaya, E. A. Kozhevnikov; M-vo obrazovaniya Resp. Belarus', Gomel. gos. tekhn. un-t im. P. O. Suhogo. – Gomel' : GGTU im. P. O. Suhogo - Ministry of Education of the Republic of Belarus, P. O. Sukhoi Gomel State Technical University. - Gomel : Sukhoi State Technical University. - 2016. – 191 s. [in Russian]

9 Analiz zakonodatel'nyh aktov, reguliruyushchih sel'skohozyajstvennyuyu kooperaciyu [Analysis of legislative acts regulating agricultural cooperation] [Electronic resource]. - 2021. Available at: http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/reu/europe/documents/compnew/Part2ru.pdf (date of access: 19.09.2021) [in Russian]

10 Istoricheskie statisticheskie dannye sel'skohozyajstvennykh kooperativov (1913-2018) [Historical statistics of agricultural cooperatives (1913-2018)] USDA FARMER, RANCHER, AND FISHERY COOPERATIVE STATISTICS, 1913 - 2018. [Electronic resource]. - 2018. Available at: <https://www.rd.usda.gov/programs-services/all-programs/cooperative-services/> (date of access: 21.09.2021).

11 Pokharel, K.P., Archer, D.W., Featherstone, A.M. The Impact of Size and Specialization on the Financial Performance of Agricultural Cooperatives (2020) Journal of Co-operative Organization and Management, 8 (2). [Electronic resource] – 2020. Available at: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85088929617&doi=10.1016%2fj.jcom.2020.100108&partnerID=40&md5=6e2218ba609f4bbe16dd93d6356d67c9> (date of access: 22.09.2021)

12 Wolz, A., Kopsidis, M., Reinsberg, K. The transformation of agricultural production cooperatives in east Germany and their future // Journal of Rural Cooperation, 2009. - 37(1). - P. 5–19. [Electronic resource] – 2009. Available at: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-68849120986&partnerID=40&md5=849cbf354723c3d31d474c15a07a6050> (date of access: 23.09.2021)

13 Yang Dan, Zhang Hui-wei, Liu Zi-min, Zeng Qiao. Do cooperatives participation and technology adoption improve farmers' welfare in China? // Journal of Integrative Agriculture 2021. - 20(6). – P.1716–1726. - [Electronic resource] - 2021. Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095311920633251> (date of access: 24.09.2021).

14 Biró, S., Hamza, E., Rácz, K. Economic and social importance of vertical and horizontal forms of agricultural cooperation in Hungary (2016) // Studies in Agricultural Economics. - 118 (2). P. 77-84. [Electronic resource] – 2016. Available at: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85033355602&doi=10.7896%2fj.1608&origin=inward&txGid=fe5ecdcd7751181e24a2faf2ace96e> (date of access: 25.09.2021)

15 Akimbekova G.U. Osobennosti stanovleniya sel'skohozyajstvennoj kooperacii v Respublike Kazahstan v processe reformirovaniya form hozyajstvovaniya, Konferenciya «Regional'noe ekonomicheskoe sotrudnichestvo v Central'noj Azii: Sel'skohozyajstvennoe proizvodstvo i trgovlya (ReCCA)» [Features of the formation of agricultural cooperation in the Republic of Kazakhstan in the process of reforming economic forms, Conference "Regional economic cooperation in Central Asia: Agricultural production and Trade (ReCCA)"]. – 2014, November 24-26. - Halle (Saale), Germany. - [Electronic resource] - 2014. Available at: https://www.iamo.de/fileadmin/user_upload/Bilder_und_Dokumente/06-veranstaltungen/recca/Recca_Abstracts/AKIMBEKOVA_-2014_RECCA.pdf (date of access: 26.09.2021) [in Russian]

ШАРУАШЫЛЫҚТЫҢ ШАҒЫН ФОРМАЛАРЫН АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ КООПЕРАТИВТЕРІНЕ БІРІКТІРУ ЖОЛДАРЫ

Айтуганов Кайрат Капарович

Экономика ғылымдарының докторы

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті

Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан

E-mail: 3174@mail.ru

Курманова Гульнара Кенесовна

э.ғ.н., С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті

Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан

E-mail: kurmanova_gul@mail.ru

Кульмаганбетова Айсулу Султановна

Докторант, ғылым магистрі, аға оқытушы

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті

Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан

E-mail: aisulu.5@mail.ru

Жанбусинова Марзия Хамзеновна

Ғылым магистрі, аға оқытушы

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті

Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан

E-mail: marziya.zhanbusinova@mail.ru

Даниярова Марзия Тайбулатовна

Докторант, ғылым магистрі

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті

Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан

E-mail: daniyarova_96@mail.ru

Кенжеғалиев Еламан Муратулы

Докторант, ғылым магистрі

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті

Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан

E-mail: yelaman30@gmail.com

Түйін

Шаруашылық жүргізудің шағын нысандарын кооперативтерге біріктіру мәселесі бүгінгі күні аса өзекті болып табылады, өйткені ол республиканың азық-түлік қауіпсіздігінде маңызды рөл атқарады. Ғылыми зерттеудің мәні жеке қосалқы шаруашылықтар мен шаруа қожалықтарын кооперативтерге біріктірудің жолдарын іздеу болып табылады. Бұл жұмыстың тәжірибелік маңыздылығы кооперативтерге біріктіру туралы шешім қабылдау тұрғысынан шағын бизнес формаларына ақпараттық-кеңестік көмек көрсету, фермаларды ұлғайтудың жағымды жақтарын көру

болып табылады. Кооперация туралы пікірлерін анықтау үшін Ақмола, Қостанай, Қарағанды, Түркістан облыстары бөлінісінде ЖҚШ және ШФҚ сауалнама жүргізілді. Сауалнама нәтижелері ұсақ ауыл шаруашылығы тауарын өндірушілердің ірі ауыл шаруашылығы тауарларымен кооперациясы мен интеграциясы мәселесі ашық күйінде қалып отырғанын көрсетті, өйткені олар біріктіруге әлі дайын емес. Сонымен бірге, олардың кейбір бөлігінің қазіргі уақытта 2-3 шаруашылық арасындағы кооперация тәжірибесі бар, бірақ шарттарды ресімдеусіз, тек ауызша нысанда (негізінен техника, қайта өңдеу, ауыл шаруашылығы өнімдерін өткізу және т.б.).

Кілт сөздер: жеке қосалқы шаруашылық; шаруа (фермер) қожалығы; Ауыл шаруашылығы өнімі; азық-түлік қауіпсіздігі; ауыл шаруашылығы кооперативтері; мемлекеттік қолдау; ауыл шаруашылығы өнімдерін қайта өңдеу және өткізу

WAYS OF COMBINING SMALL FORMS OF MANAGEMENT INTO AGRICULTURAL COOPERATIVES

Aituganov Kairat Kaparovich

Doctor of Economics

S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University

Nursultan, Kazakhstan

E-mail: 3174@mail.ru

Kurmanova Gulnara Kenesovna

Doctor of Economics, Associate Professor

S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University

Nursultan, Kazakhstan,

E-mail: kurmanova_gul@mail.ru

Kulmagambetova Aisulu Sultanovna

PhD student, Master of Science, senior lecturer

S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University

Nursultan, Kazakhstan

E-mail: aisulu.5@mail.ru

Zhanbusinova Marziya Khamzenovna

Master of Science, senior lecturer

S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University

Nursultan, Kazakhstan

E-mail: marziya.zhanbusinova@mail.ru

Daniyarova Marziya Taibulatovna

PhD student, Master of Science

S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University

Nursultan, Kazakhstan

E-mail: daniyarova_96@mail.ru

Kenzhegaliev Elaman Muratuly

PhD student, Master of Science

S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University

Nursultan, Kazakhstan

E-mail: yelaman30@gmail.com

Abstract

The issue of combining small forms of management into cooperatives is particularly relevant today, as it plays an important role in the food security of the republic. The essence of scientific research is to find ways to unite private farms and farms into cooperatives. The practical significance of this work is to provide information and advisory assistance to small business entities in terms of making

decisions on joining cooperatives, to see the positive sides of the consolidation of farms. A survey of private households and farms in the context of Akmola, Kostanay, Karaganda, Turkestan regions was conducted to identify their opinions on cooperation. The results of the survey showed that the issue of cooperation and integration of small agricultural producers with large ones remains open, since they are not yet ready to unite. At the same time, some of them currently have experience of cooperation between 2-3 farms, but without signing contracts, only orally (mainly on machinery, processing, sale of agricultural products, etc.).

Keywords: personal subsidiary farm; peasant (farmer) farm; agricultural products; food security; agricultural cooperatives; state support; processing and sale of agricultural products.

ӘОЖ:633.111.1(574)(045)

DOI 10.51452/kazatu.2022.1(112).848

СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН ЖАҒДАЙЫНДА ЖАЗДЫҚ ЖҰМСАҚ БИДАЙ СОРТТАРЫНЫҢ ИКЕМДІЛІГІ

Кипшакбаева Гүлден Амангельдиновна

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, аға оқытушы
С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан
E-mail: guldenkipshakbaeva@bk.ru*

Амантаев Бекзак Омирзакович

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, аға оқытушы
С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан
E-mail: bekrat-abu@mail.ru*

Тлеулина Зарина Тасбулатовна

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, PhD докторант
С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан
E-mail: zarina_2707@mail.ru*

Кипшакбаева Асемгуль Амангельдиновна

*Қауымдастырылған профессор
С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан
E-mail: kipas78@mail.ru*

Турбекова Арысгуль Сапаралиевна

*Қауымдастырылған профессор
С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан
E-mail: arysgul.turbekova.67@mail.ru*

Түйін

Мақалада «С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті» КЕАҚ Ғылыми-эксперименттік кампусы жағдайында жаздық жұмсақ бидай сорттарын бағалау нәтижелері ұсынылған. Зерттеулер нәтижесінде дақыл өнімінің құрылымдық элементтер кешенінің жоғары көрсеткіштеріне ие жаздық бидайдың сорттары анықталды. Зерттеу жылдарында зерттелген сорттар орташа есеппен 18,9-25,8 ц/га өнімділік көрсетті, астық өнімділігі бойынша сорттар арасындағы ауытқу 1,7-ден 6,8 ц/га құрады. Зерттеуге алынған материалдардың дән құрамындағы ақуыз мөлшері 18,44-22,8% аралығында болды. Ақуыздың жоғары мөлшері бойынша Айна мен Асыл сапа сорттары ерекшеленді, Астана сортымен салыстырғанда бұл сорттарда ақуыз мөлшері 0,8-1,21% - ға жоғары болды. Селекция үшін келесі сорттар үлкен қызығушылық тудырады: Астана, Тәуелсіздік 20, Таймас, Карабалықская 70, Карагандинская 22, ХН-08, ХН-10, ХН-11, Карагандинская 31, Карагандинская 60, Шортандинская 2012, Карагандинская 30, Айна және Августина.

Кілт сөздер: жаздық жұмсақ бидай; сорт; икемділік; ақуыз; тұзға төзімділік; өнімділік.

Кіріспе

Әлемдік дәнді дақылдар өндірісі ішінде жаздық жұмсақ бидай егісі әрдайым бірінші орында тұратыны бәрімізге мәлім. Дәнді дақылдар Қазақстан үшін әлеуметтік, экономикалық және стратегиялық маңызды нысандар қатарына жатады [1, 12-бет]. Мемлекетіміздің басты мақсаты – адамның тамақ өнімдеріне қатысты қажеттілігін қанағаттандыруға қол жеткізу, егін шаруашылығын тұрақтандыру, елдің азық-түліктік қауіпсіздігі мен оның тәуелсіздігін қамтамасыз ету, әлемдік нарықтағы экспорттаушылар клубында лайықты орынды иелену [2, 3-бет]. Жаздық жұмсақ бидай әлемдік егіншілік жүйесінде жетекші дәнді-дақыл болып саналады. Бидай астығын ірі өндіруші елдер АҚШ, Канада, Ресей, Аргентина, Австралия, ал үлкен көлемде өндіруші елдер Мексика,

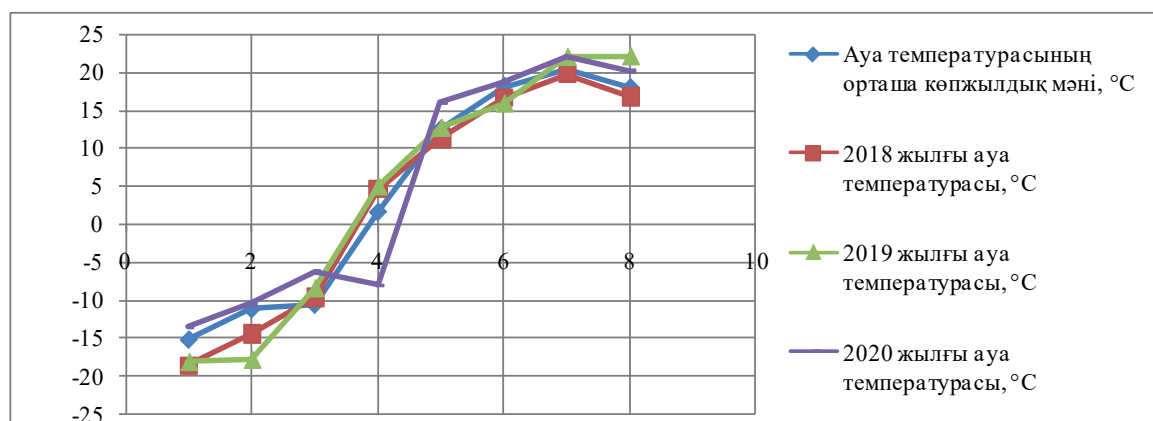
Материалдар мен әдістер

Жаздық жұмсақ бидайдың бастапқы материалын бағалау бойынша зерттеулер «С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті» КЕАҚ эксперименттік-зерттеу кампусының базасында жүргізілді. Зерттеу нысаны ретінде шығу тегі әртүрлі 30-дан астам сорттар таңдап алынды. Коллекциялық питомникті себу осы аймақ үшін оңтайлы кезеңде таза сүрі жерге жүргізілді. Питомник учаскелерінің ауданы 25 м², қайталаным саны - 4. Стандарт сорт ретінде Ақмола

Бразилия, Қытай, Үндістан, Франция, Италия және Қазақстан [3, 56-бет].

Бидай әлемнің 80-нен астам елінде өсіріледі. Азық-түлік және ауыл шаруашылығы жөніндегі халықаралық ұйымның деректері бойынша әлемде дәнді дақылдар өсірілетін алқаптар 1,5 млрд гектарды құрайды. Бидай үлесіне жалпы әлемдік астық өндірісінің шамамен 35% - ы тиесілі. Астық әлем халқының өсіп келе жатқан санын тамақпен қамтамасыз ету проблемасында өте маңызды. S.Rajagama [4, 388-бет] мәліметі бойынша, алдағы 20 жылда бидай тұтыну сұранысы 40% - ға артады. Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің деректері бойынша, 2020 жылы ауыл шаруашылығы дақылдары 22,5 млн га аумаққа орналастырылды, оның ішінде дәнді дақылдар аумағы 14,9 млн га құрады.

облысының аумағында пайдалануға рұқсат етілген жаздық жұмсақ бидайдың Астана сорты алынды. Питомниктерді орналастыру, себу жұмыстары, фенологиялық бақылау, жаздық жұмсақ бидайдың жай-күйін даму кезеңдері бойынша бағалау және өнімді есепке алу ауыл шаруашылығы дақылдарын мемлекеттік сорттық сынау әдістемесіне сәйкес жүргізілді. Статистикалық мәліметтерді өңдеу Б.А.Доспеховтың әдістемесі [5, 65-бет] бойынша жүргізілді.

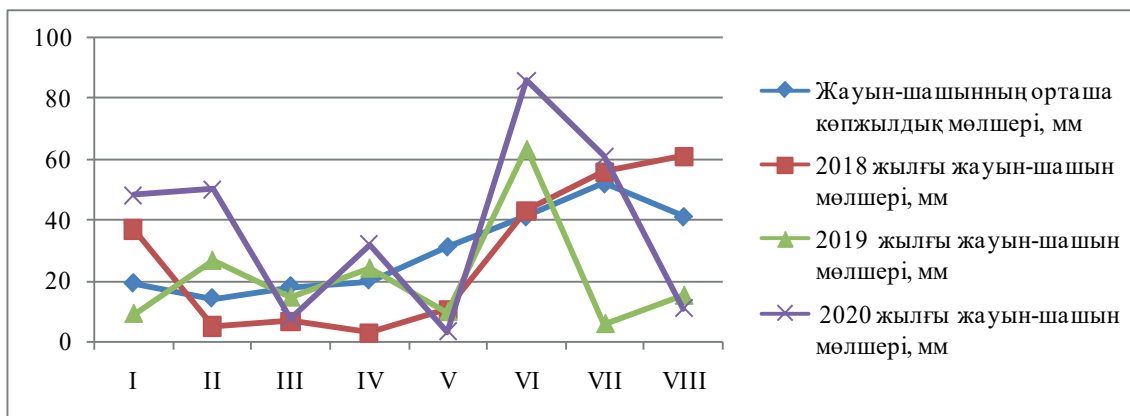


1-сурет – Зерттеу жылдарындағы ауаның орташа айлық және жылдық температурасы, °C

1-суретте келтірілген мәліметтер зерттеу жылдардағы температуралық фонның айтарлықтай ауытқуын көрсетеді. 2018 жылы өсімдіктердің вегетациялық кезеңі қолайсыз деп сипатталды. Дақылдардың өсуі мен

дамуының негізгі кезеңдеріндегі ауытқулар -1,1-ден 1,4°c-қа дейін болды.

Зерттеу жылдарындағы жауын-шашынның орташа айлық және жылдық мөлшері және олардың өзгеруі көрсетілген (2-сурет).



2-сурет – Зерттеу жылдарындағы айлық және жылдық жауын-шашын мөлшері, мм

Қолайсыз жылдардағы өнімнің тұрақсыздығының басты себептерінің бірі аймақтың ауа-райы жағдайларын ескерместен қарқынды типтегі сорттардың кеңінен таралуына байланысты [6, 308-бет]. Сорт рөлінің арту үрдісін көптеген ғалымдар негізінен стресстік абиотикалық факторларға бейімделу қасиеттері жоғары сорттардың пайда болуымен байланыстырады [7, 389-бет], өйткені көп жағдайда олар тек өзінің аймақтарында жақсы бейімделген [8, 42-бет].

Зерттеу жылдарындағы өсіру

жағдайларының жоғары немесе төмен көрсеткіштері шаруашылық-құнды белгілердің қалыптасуына әсер етті. Алайда, ауа-райының өзгермелі жағдайлары бастапқы материалдардың шаруашылық-құнды белгілерінің негізгі көрсеткіштері бойынша сипаттауға, бағалауға және олардың өзгергіштігін анықтауға мүмкіндік бергенін ескеру қажет. Жаздық жұмсақ бидайдың өсіп-даму кезең ұзақтығының ауытқуы зерттеу жылдары бойынша келтірілген (кесте 1).

1-кесте. Жаздық жұмсақ бидайдың өсіп-даму кезеңдерінің ауытқуы, 2018-2020 жж.

Жылдар	Өсіп даму кезеңінің ұзақтығы, күн		
	Минимум	максимум	Орташа
2018	81	109	93,5
2019	79	98	88
2020	82	101	91
Орташа	81	100	90

1-кестеден көріп отырғанымыздай, зерттелетін материалдардың вегетациялық кезеңге байланысты өзгергіштіктің үлкен амплитудасымен сипатталады. Астықтың пісіп-жетілуі және олардың ұзақтығы жаздық бидай сорттарының өсіру жағдайларына әсер ету реакциясымен тығыз байланысты, бұл сипат 1-кестедегі минималды және максималды мәндердің өзгеруімен айқын көрінеді. 2020 жылы өсімдіктердің өсіп-даму кезеңнің ұзақтығы басқа зерттеу жылдарына қарағанда біршама ұзақ болды, 89-дан 106 күн арасында ауытқыды. 2019 жылғы құрғақшылықтың орын алуына байланысты жаздық жұмсақ бидайдың өсіп-даму кезеңінің ұзақтығы минималды мәнді (84-93 күн) көрсетті. Осыған сүйене отырып, Солтүстік Қазақстанның

құрғақ далалық жағдайында ең қысқа өсіп-даму кезеңі болатын жаздық жұмсақ бидайдың сорттарын зерттеу және анықтау өте маңызды болып табылады.

В.П.Кузьмин [9, 155-бет] Солтүстік Қазақстанның тұрақсыз климаты жағдайында жаздық жұмсақ бидайдың өнімділігін құрайтын құрылымдық элементтерді атап айтқанда өнімді түптенуін, масақтың дәнділігін, өсімдіктегі және масақтағы дән массасын, 1000 дәннің массасын арттыру арқылы қол жеткізуге болады деген қорытындыға келді.

Зерттеу жылдарындағы қалыптасқан ауа-райы жағдайларының әртүрлілігіне қарамастан жаздық жұмсақ бидай өнімінің құрылым элементтерінің сорт ерекшеліктеріне қарай әртүрлі болатындығы анықталды (2-кесте).

2-кесте. Зерттеу жылдарындағы жаздық жұмсақ бидай сорттары өнімнің құрылымдық элементтері

Сорт атауы	Масақ ұзындығы, см	Масақтағы масақшалар саны, дана	Масақ тығыздығы, дана./10см	Масақтағы дән саны, дана	Масақтағы дән массасы, г,	1000 дән массасы, г
Астана St	8,8	20,3	19,6	23,4	0,66	29,7
XN-01	6,0	10	16,6	17,4	0,56	32,59
XN-07	5,0	8,9	17,8	19,17	0,56	29,21
XN-11	7,8	15,9	15,1	27,4	0,98	35,4
Тәуелсіздік 20	8,6	21,3	19,6	21,9	0,7	18,99
Асыл сапа	8	18,4	18,8	21,8	0,56	29,62
Таймас	7,8	17,9	18,8	25,5	0,64	32,01
Карабалыкская 70	9,4	24,3	18,4	23,9	0,69	28,99
Карагандинская 60	7,5	16,3	16,3	21,6	0,67	28,14
Шортандинская 2012	8,5	16,9	15	20,9	0,64	35,05
Айна	10,9	22,3	17,05	17,9	0,73	36,38

Жаздық жұмсақ бидайдың зерттелінген сорттарының көп бөлігі дала экотипіне жатады, сәйкесінше олардың осы белгідегі мәні кең ауқымда өзгермеген. Дегенмен, жаздық бидайдың қарқынды сорттарының (Карабалық АШТС селекциясының сорттары) кейбір өнім құраушы элементтері, оның ішінде масақтағы масақшалар санының көп болуымен ерекшеленді.

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, өнімнің құрылымдық элементтерінің басты көрсеткіштерінің бірі – масақтың дәнділігі жыл жағдайларына байланысты кең ауқымда ауытқыды. Бұл көрсеткіштің қалыптасуына өсіру жағдайлары мен дақылдың сорттық

ерекшеліктері әсер етті деген қорытынды жасауға болады. Барлық зерттеу жылдарындағы ауа-райы жағдайларының әртүрлілігіне қарамастан, құрылымдық элементердің тұрақты әрі жоғары көрсеткіштерімен сипатталатын жаздық жұмсақ бидайдың XN-08, XN-09, Таймас, Карабалыкская 70, Карагандинская 31, Айна сорттарын ерекшеленді. Астық өнімділігі бойынша барлық сорттар стандарт Астана сортынан 1,7-ден 6,8 ц/га-ға дейін жоғары болды, Астана сорты 18,9 ц/га өнім қалыптастырды, зерттелетін селекциялық үлгілер арасында өнімділік 20,6-дан 25,8 ц/га-ға дейін ауытқыды (3-кесте).

3-кесте. Жаздық жұмсақ бидайдың жоғары өнімді сорттары, 2018-2020 жж

Сорт атауы	Өнімділік, ц/га			Орташа	Ауытқу, ±
	2018	2019	2020		
Астана St	12,96	26,4	17,4	18,9	-
Тәуелсіздік 20	24,5	29,3	23,3	25,7	+6,8
Асыл сапа	26,1	28,5	22,3	25,6	+6,7
Таймас	27,8	29,9	17,9	25,2	+6,3
Карабалыкская 70	25,4	24,5	18,9	22,9	+4,9
Карагандинская 22	22,9	26,2	15,1	21,4	+2,5
Шортандинская 2012	25,1	23,6	15,8	21,5	+2,6
Айна	26,9	29,3	21,2	25,8	+6,9
Августина	21,1	24,5	21,4	22,3	+3,4
Северяночка	22,6	23,9	19,8	22,1	+3,2
Фантазия	20,9	22,7	18,2	20,6	+1,7

Зерттеудің негізгі міндеті зерттелетін материалдарды өнімділік бойынша саралау. Жаздық жұмсақ бидай сорттарының әртүрлілігіне байланысты өнім деңгейі айтарлықтай өзгерумен ерекшеленді. Көптеген ғалымдар сорттардың өнімділігі факторлар кешенінің әсерінен қалыптасатынын дәлелдеді, олар өсіру жылындағы ауа-райы жағдайларына және сорттың генетикасына тікелей байланыста болатындығын көрсетті және аталған екі фактор дақыл өнімінің қалыптасуына тікелей үлес қосады. Бұл тұжырымдар 4-кестенің эксперименттік мәліметтерімен дәлелденеді.

Жылдар өзгеруіне қарамастан ең жоғары

4-кесте. Жаздық бидай сорттарының астық сапасы, 2018-2020 жж.

Сорт атауы	Ақуыз мөлшері, %	Құлау саны, с	Созылмалдығы, см	Өнімділік, ц/га
St. Астана	21,50	448,3	31,75	18,9
Тәуелсіздік 20	18,44	528,3	28,74	25,7
Асыл сапа	22,71	318,2	32,95	25,6
Таймас	19,87	670,9	30,69	25,2
Айна	22,30	658,4	35,17	25,8

4 - кестеден көріп отырғанымыздай, жаздық бидайдың сорттары ақуыз мөлшері бойынша өзгергіштіктің үлкен амплитудасымен сипатталады. Бұл, өз кезегінде сорттық ерекшеліктерге байланысты ақуыз мөлшерінің едәуір өзгергіштігін көрсетеді.

Солтүстік Қазақстан жағдайлары үшін шаруашылық-құнды белгілердің оңтайлы параметрлері анықталды, яғни оларды селекциялық процесс үшін бастапқы материалды іріктеу критерийлері ретінде қолдануға болады. Өнімділіктің жеке және күрделі элементтері қарастырылды, олардың корреляциялық сипаты анықталды. Зерттеулер нәтижесінде өнімділік көрсеткіштері мен дән сапасы арасындағы сенімді теріс корреляция (-0,37) болатындығы байқалды. Өнімділік көрсеткіштері мен өнімнің құрылымдық элементтері арасында оң байланыс қалыптасты, мұнда, өнімділік және масақтағы дән саны +0,84; масақтағы дән массасы және өнімділік +0,79; 1000 дәннің массасы және өнімділік +0.74 болды. Қазақстанның солтүстік өңірінде

және тұрақты өнімді қалыптастыратын жаздық жұмсақ бидай сорттарын шығару селекциялық бағдарламаларда өте маңызды аспект болып табылады. Солтүстік Қазақстанның құрғақ климаттық жағдайларында астықтың жоғары сапасын тұрақты қалыптастыратын жаздық жұмсақ бидайдың сорттарын шығарудың негізгі шарттарының бірі - сорттардың генетикалық тұрғыдан тұрақты болуы, шаруашылық - құнды белгілер кешенінің жоғары көрсеткіштер көрсетуі және ең бастысы дәндегі ақуыздың мол болуы болып табылады [10, 16-бет].

тұрақты мол өнім алуға болатын жаздық жұмсақ бидайдың Астана, Тәуелсіздік 20, Таймас, Қарабалық 70, Карагандинская 22, Карагандинская 31, Карагандинская 60, Шортандинская 2012, Карагандинская 30, Айна және Августина сорттарын атап өтуге болады. Аталған сорттар зерттеу жылдарындағы әртүрлі топырақ-климаттық жағдайлардың болуына қарамастан тұрақты өнім берді. Аталған сорттар негізгі шаруашылық-құнды белгілерінің салыстырмалы түрде жоғары мәндерімен сипатталып, жергілікті жағдайларда өнімділікті арттыруға селекция үшін практикалық қызығушылықты туғызады.

Вегетацияның ерте кезеңінде бидайдың тұзға төзімділігіне зертханалық скрининг жүргізілді. Алынған деректерді талдау нәтижесінде тұзданудың салыстырмалы түрде төмен деңгейі тұқымның өнгіштігін едәуір төмендететіні, үлгілердің тұзға төзімділігі 0% - дан 96% - ға дейін өзгертетіні анықталды% (5-кесте).

5-кесте. Тұздану жағдайында тұқым өнгіштігі, %

Сорт атауы	Тұздан кезіндегі тұқым өнгіштігі, %		Тұзға төзімділік, %
	Бақылау	тәжірибе	
XN-19	50	47	94
XN-21	53	40	81
XN-23	40	23	58
XN-24	56	46	82
Августина	70	63	90
Карагинская 60	40	27	68
Карагинская 70	84	67	79
Тәуелсіздік 20	75	57	76
Фантазия	50	44	88
Шортандинская 2012	77	47	61
Шортандинская 2012	67	45	67
Шортандинская 95 улучшенная	40	37	93
Эритросперум 35	73	67	92
Орташа	62	45	70

Егер бақылау нұсқасындағы коллекция тұқымдарының орташа өнгіштігі 62% болса, онда бұл көрсеткіш тұздану жағдайында 45% төмендеді, ал тұзға төзімділік деңгейі 70% көрсетті. Тұзды субстраттардағы өскіндердің баяу өсудің себебі-бұл жасушаларда тұз иондарының көбеюіне байланысты синтетикалық процестердің күрт тежелуі.

Тұзға төзімділік деңгейі бойынша үлгілерді

саралау оларды 6 топқа бөлуге мүмкіндік берді:

I-топқа тұзға төзімділік дәрежесі бойынша 0-ден 15,9-ға дейінгі үлгілер жатады%;

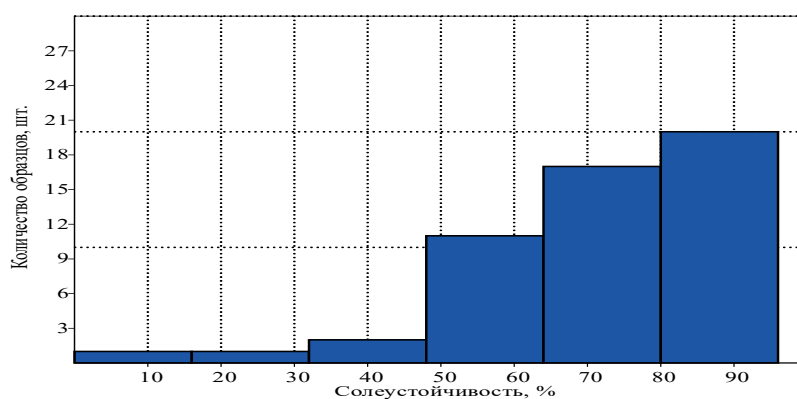
II-топ 16-дан 31,9-ға дейін%;

III-топ 32-ден 47,9-ға дейін%;

IV-топ 48-ден 63,9-ға дейін%;

V-топ 64-тен 79,9-ға дейін%;

VI-топ 80 - ден 96% - ға дейін (3-сурет).



3-сурет – Жаздық бидайдың сорттарын тұзға төзімділігі бойынша топтарға бөлу

Үлгілердің 36%-ында тұзға төзімділік 80%-дан астам болды, олардың ішінде селекция үшін құндылығы ең жоғарылары: Августина (90%), XN-09 (90%), Эритросперум 35 (92%), Шортандинская 95 улучшенная (93%), XN-19 (94%), Кутанайская 52 (95%), СИД-88 (96%).

Бидайдың тұзға төзімділігі тұздану жағдайында өсірілген 2 апталық өскіндердің

морфометриялық көрсеткіштерін бақылау ортасында өскен өскіндермен салыстыру бойынша (сабақтар мен тамырлардың ұзындығы, тамырлардың саны) бағаланды. Тұздану әсерінен туындаған стресс зерттелген тәжірибелік бидай үлгілерінде өскін мен тамырлардың өсуіне кедергі келтірді (6-кесте).

6-кесте. Жаздық жұмсақ бидай сорттарының морфометриялық көрсеткіштеріне тұз стресінің әсері

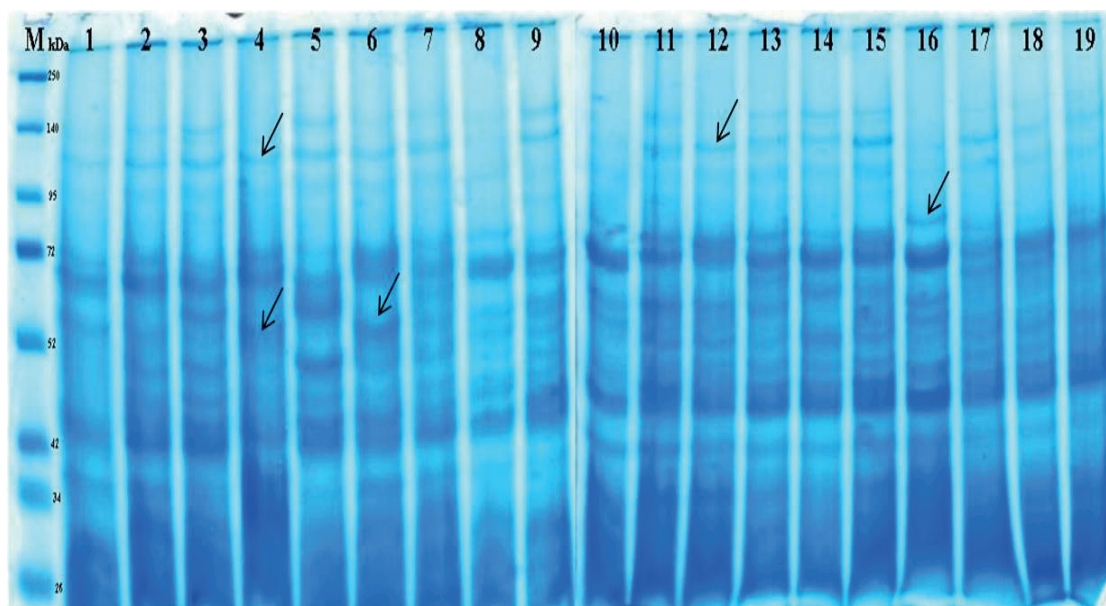
Сорт атауы	Тамыр ұзындығы, см		Сабақ ұзындығы, см		Тамыршалардың саны, дана	
	бақылау	зерттеу	бақылау	зерттеу	бақылау	зерттеу
XN-19	2,7±0,5	2,4±0,2	6,9±0,5	6,9±0,8	5,0±0,3	4,1±0,6
XN-24	3,5±0,4	3,5±0,6	7,3±0,8	5,5±0,9	4,3±0,3	3,5±0,1
Августина	4,8±0,8	4,6±0,5	4,7±0,2	4,1±0,2	4,2±0,3	4,6±0,4
Карагандинская 30	4,7±0,5	4,0±0,2	0,6±0,1	3,8±0,2	2,4±0,1	5,0±0,2
Карагандинская 60	4,2±0,3	3,9±0,4	9,2±0,3	8,4±1,2	2,3±0,3	4,6±0,5
Фантазия	2,7±0,2	2,5±0,1	3,5±0,1	2,7±0,2	3,7±0,2	2,7±0,3
Шортандинская 2012	1,8±0,3	1,3±0,1	4,4±0,5	2,0±0,3	3,7±0,7	4,0±0,3
Шортандинская 2014	3,7±0,1	1,3±0,4	1,3±0,1	1,8±0,2	1,9±0,1	4,0±0,2
Эритросперум 35	5,2±0,4	4,8±0,5	8,1±0,5	4,2±0,7	3,4±0,4	2,8±0,2

Хлоридті тұздану жағдайындағы өскіндер мен тамырлардың орташа ұзындығы тиісінше 63% және 62% шегінде болды, бұл бақылаумен салыстырғанда 37% төмен. Осыған ұқсас мәліметтер тамырлардың санын есептеу кезінде де алынды, тұзды стресс тамырлардың санын орташа есеппен 9% - ға азайтты. Өсу көрсеткіштерін бағалау кезінде, мысалы өскіндердің ұзындығы бойынша, Августина, Фантазия, Карагандинская 60, Кустанайская 12, Эритросперум 35, XN-24, XN-19 және Шортандинская 95 улущенная үлгілері неғұрлым тұрақты болып шықты. Бұл үлгілердің тұздану жағдайындағы төзімділігі 89-дан 100% - ға дейін өзгерді. Тамыршалардың ұзындығы бойынша тұздану жағдайында ең аз Августина, Фантазия, Карагандинская 60, Кустанайская 12, Эритросперум 35, XN-24, XN-19 үлгілерінде

байқалды. Тұздану жағдайында өсімдіктердің тежелуін түсіндіретін бірнеше гипотезалар бар. Олардың біріне сәйкес, бұл құбылыс тұз ерітінділерінің осмотикалық әсерінен болады. Екінші жағынан, өсімдіктердің тежелуі жұтылған иондардың физиологиялық және биохимиялық процестерге уытты әсерінің салдары болып табылады.

Проламиндік электрофорез әдісі сорт тазалығы мен түпнұсқалық және репродуктивті тұқымдардың сәйкестігін зертханалық бақылау үшін сәтті қолданылады. Сортты сәйкестікті орнату және қоспаларды анықтау үшін талданатын сорттың электрофоретикалық спектрлерін оның эталондық спектрімен салыстыру қажет.

4 - суретте бидай үлгілерінің қор ақуыздарының электроферограммасы көрсетілген.



М-Маркер (Thermo Scientific); 1- XN-24; 2- XN-21; 3- XN-25; 4- XN-18; 5- Эритросперум 35; 6- XN-23; 7- Карабалыкская 92; 8-СИД-88; 9-XN-23; 10-Асангали 20; 11-XN-19; 12-XN-25; 13-Шортандинская 2014; 14-Казахстанская раннеспелая; 15- XN-26; 16-Кустанайская 52; 17-Карабалыкская 90; 18-Шортандинская 95 улучшенная; 19- Карабалыкская 20.

4- сурет – Бидай сорттары мен үлгілері тұқымдарының қор ақуыздарының спектрі

Қор ақуыздардың электрофоретикалық спектрлерінің компоненттік құрамы бойынша жаңа бастапқы материалды құру үшін үлгілерді бөліп алуға және анықтауға және оның генетикалық туыстық дәрежесін анықтауға болады. Бидай тұқымдары үшін қор ақуыздарды экстрагирлеу оңтайландырылды. Электрофоретикалық талдау келесі үлгілерде жүргізілді: XN-24; XN-21; XN-25; XN-18; Эритросперум 35; XN-23; Карабалыкская 92; XN-23; XN-19; XN-25; Шортандинская 2014; Шортандинская 2014; Казахстанская раннеспелая; XN-26; Кустанайская 52; Карабалыкская 90; Карабалыкская 90; Шортандинская 95 улучшенная; Карабалыкская 20. Электрофоретикалық талдау көрсеткендей, жаздық бидайдың сорттары қарқындылығымен де, ақуыз спектрінде жеке компоненттердің болмауымен де ерекшеленеді.

Бидай ақуыздарын фракциялау нәтижесінде негізгі ақуыз спектрлері 34-тен 140 kDa-ға дейін шоғырланғаны анықталды. Тұқымның жалпы ақуызының құрамы бойынша SDS-

PAGE гелдерінде зерттелетін үлгілерге тән молекулалық салмағы 140 kDa, 72 kDa және 42 kDa болатын үш айқын тұрақты ақуыз аймағы бар. Сондай-ақ, XN-18 және XN-23 Қытай коллекциясының үлгілерінде қосалқы тұқым ақуыздарының спектрінде басқа үлгілерде жоқ молекулалық салмағы шамамен 60 kDa болатын қарқынды ақуыз жолақтарының көрінісі байқалады. Барлық генотиптер үшін XN-24, XN-18, XN-25 және Кустанайская 52 үлгілерінен басқа, молекулалық массасы 95 және 140 kDa арасындағы екі ақуыз спектрінің болуы тән. Бұл генотиптер молекулалық салмағы шамамен 140 kDa болатын ақуыз компонентінің болмауымен ерекшеленді. Осылайша, бидай дәндерінің қосалқы ақуыздарын бөлу және фракциялаудың оңтайлы шарттары таңдалды, отандық және шетелдік сорттар мен үлгілердің ақуыз спектрлеріне талдау жүргізілді. Проламиндердің ақуыз спектрін зерттеу әр үлгінің ақуыз гетерогенділігінің дәрежесін анықтауға мүмкіндік берді.

Талқылау

Жаздық жұмсақ бидай сорттары мен сортүлгілерін сынау жылдарында қалыптасқан ауа-райы жағдайлары дақылдың шаруашылық құнды белгілердің әртүрлі болуына әсер

етті. Әсіресе, зерттелетін материалдардың вегетациялық кезеңге байланысты өзгергіштіктің үлкен амплитудасымен сипатталды, атап айтқанда, өсімдіктердің өсіп-даму

кезеңі бойынша 2020 жыл басқа зерттеу жылдарына қарағанда біршама ұзағырақ болуымен, 2019 жыл қысқа болуымен ерекшеленді. Зерттеу барысында жаздық жұмсақ бидай өскінінің пайда болу-масақтану кезең аралықтары созылыңқы, масақтану-пісіп жетілу кезең аралықтары қысқа болуымен және жоғары өнім бере алу қабілетіне ие бірнеше сорттар бөлініп алынды. Мұндай сорттар табиғаты күрт континентальді болып келетін Қазақстанның солтүстік өңірінде жаңа сорттарды шығару жұмыстары үшін өте маңызды.

2018-2020 жылдарындағы қалыптасқан ауа-райы жағдайларының әртүрлілігіне қарамастан жаздық жұмсақ бидай өнімінің құрылым элементтерінің сорт ерекшеліктеріне қарай әртүрлі болатындығы анықталды. Зерттеудің 3 жылындағы орташа көрсеткішпен салыстырғанда 2019 жылы жаздық бидай сорттары біршама аласа болуымен сипатталды. Құрғақшылық жыл болып танылған 2019 жылы масақтағы масақшалардың саны аз және

Қорытынды

Осылайша, зерттеу нәтижелері бойынша шығу тегі әртүрлі жаздық бидай сорттарына кешенді бағалау және зерттеу жүргізілу нәтижесінде жоғары өнімділікпен, сонымен қолайсыз экологиялық факторларға тұрақтылығымен сипатталатын сорттар анықталды. Оларға Тәуелсіздік 20, Таймас, XN-07, Карабалыкская 70 и XN-11. Соны-

оның ұзындығы қысқа болды, бұл сорттардың генетикалық сипаты мен өсірілетін ортаның табиғаттық жағдайларына бейімделу қасиетіне тікелей байланысты. Зерттеу жылдарындағы біршама оңтайлы ауа райы жағдайлары қарқынды сорттардың генетикалық потенциалын барынша айқын көрсетуіне себепші болып (2020 жылы), Айна, Тәуелсіздік 20, Таймас, Августина сорттарында буынаралықтар тығыз, жалауша жапырақтары үлкен және жапырақ түстері біршама қанық болып келді.

Тұздану жағдайында өсімдіктердің тежелуін түсіндіретін бірнеше гипотезалар бар. Олардың біріне сәйкес, бұл құбылыс тұз ерітінділерінің осмотикалық әсерінен болады. Екінші жағынан, өсімдіктердің тежелуі жұтылған иондардың физиологиялық және биохимиялық процестерге уытты әсерінің салдары болып табылады. Бидай ақуыздарын фракциялау нәтижесінде негізгі ақуыз спектрлері 34-тен 140 kDa-ға дейін шоғырланғаны анықталды.

мен қатар бұл сорттардың қор ақуыздардың электрофоретикалық спектрлерінің компоненттік құрамы анықталды. Зерттеу нәтижелері бойынша анықталған жаздық жұмсақ бидай сорттары селекциялық бағдарламаларда пайдалану үшін маңызды болып келеді.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Сариев Б.С. Комплексная программа по селекции яровой пшеницы в зоне деятельности Восточного Селекцентра (Ак бидай). [Текст]:статья / Б.С.Сариев Н.Л. Удольская Н.Е. Воронкова - Алматы, 1983. – 64 с.
- 2 Баймагамбетова К.К. Итоги комплексного изучения сортообразцов яровой пшеницы селекции казахского НИИ земледелия и растениеводства по программе КАСИБ / Воздействие на окружающую среду антропогенных факторов и охрана окружающей среды [Текст]:статья / К.К. Баймагамбетова, С.А.Аширбаева, С.Г.Абугалиев, Ю.И.Зеленский, И.А.Нурпеисов // Вестник КазНУ. Серия экология. - 2011. - № 3 (32). - С. 3-8.
- 3 Aliu S. Determination on genetic variation for morphological traits and yield components of new winter wheat (*Triticum aestivum* L.) lines / S. Aliu, S. Fetahu // Not Sci Biol. – 2010. – № 2(1). – 121-124 p.
- 4 Rajaram S. Is conventional plant breeding still relevant? / S.Rajaram // The 1-st Central Asian Wheat Conference, Almaty, 2003.-P.388-389.
- 5 Доспехов Б.А. Методика полевого опыта [Текст]: Учебники и учебные пособия для высших учебных заведений / Б.А.Доспехов - М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.
- 6 Lapochkina I.F. The development of the initial material of spring common wheat for breeding for resistance to stem rust (*Puccinia graminis* pers.f.sp.tritici), including the Ug99 race in Russia. Russian

Journal of Genetics: Applied Research / I.F. Lapochkina, O.A. Baranova, V.P. Shamanin, G.V. Volkova, N.R. Gainullin, E.N. Lazareva, E.V. Gladkova, A.V. Anisimova, D.N. Galinger and O.F. Vaganova. – 2017. 7 (3). – 308-317 p.

7 Skovmand B. Collecting & managing wheat genetic re- sources and exploiting germplasm collections to find useful traits / B. Skovmand, M.Reynolds, J.Lage // The 1-st Central Azian Wheat Conference. - Almaty, 2003.- P.389-390.

8 Morgounov A. Effect of Climate Change and Variety on Long-term Variation of Grain Yield and Quality in Winter Wheat in Kazakhstan / A A. Abugalieva, S Martynov: Electronic Gereal Research Communications, Volume 42, issue 1, 2013, p.210-216.

9 Кузьмин В.П. Селекция и семеноводство зерновых культур в Целинном крае Казахстана [Текст]: учебник / В.П.Кузьмин. - М., - Целиноград, «Колос», 1965.-С.155-159.

10 Кипшакбаева, Г.А. Характеристика качества зерна образцов КАСИБ-4 [Текст]:статья / Г.А.Кипшакбаева, А.И.Аbugалиева // Развитие ключевых направлений сельскохозяйственной науки в Казахстане: селекция, биотехнология, генетические ресурсы. Материалы международной конференции. Алматы, 2004 г. с.16-19.

References

1 Cariev B.S. Kompleksnaya programma po selekcii yarovoj pshenicy v zone deyatelnosti Vostochnogo Selekcetra (Ak bidaj). [Текст]:stat'ya / B.S.Cariev, N.L. Udol'skaya, N.E. Voronkova - Almaty, 1983. – 64 с.

2 Bajmagambetova K.K. Itogi kompleksnogo izucheniya sortoobrazcov yarovoj pshenicy selekcii kazahskogo NII zemledeliya i rastenievodstva po programme KASIB / Vozdejstvie na okruzhayushchuyu sredu antropogennyh faktorov i ohrana okruzhayushchej sredy [Текст]:stat'ya / K.K. Bajmagambetova, S.A.Ashirbaeva, S.G.Abugaliev, YU.I.Zelenskij, I.A.Nurpeisov // Vestnik KazNU. Seriya ekologiya. - 2011. - № 3 (32). - S. 3-8.

3 Aliu S. Determination on genetic variation for morphological traits and yield components of new winter wheat (*Triticum aestivum* L.) lines / S. Aliu, S. Fetahu // Not Sci Biol. – 2010. – № 2(1). – 121-124 r.

4 Rajaram S. Is conventional plant breeding still relevant? / S.Rajaram // The 1-st Central Asian Wheat Conference, Almaty, 2003.-P.388-389.

5 Dospikhov B.A. Metodika polevogo opyta [Текст] Uchebniki i uchebnye posobiya dlya vysshih uchebnyh zavedenij / B.A.Dospikhov - М.: Agropromizdat, 1985. - 351 s.

6 Lapochkina, I.F. The development of the initial material of spring common wheat for breeding for resistance to stem rust (*Puccinia graminis* pers.f.sp.tritici), including the Ug99 rase in Russia. Russian Journal of Genetics: Applied Research / I.F. Lapochkina, O.A. Baranova, V.P. Shamanin, G.V. Volkova, N.R. Gainullin, E.N. Lazareva, E.V. Gladkova, A.V. Anisimova, D.N. Galinger and O.F. Vaganova. – 2017. 7 (3). – 308-317 r.

7 Skovmand V. Collecting & managing wheat genetic re- sources and exploiting germplasm collections to find useful traits / V. Skovmand, M.Reynolds, J.Lage // The 1-st Central Azian Wheat Conference. - Almaty, 2003.- R.389-390.

8 Morgounov A. Effect of Climate Change and Variety on Long-term Variation of Grain Yield and Quality in Winter Wheat in Kazakhstan / A A. Abugalieva, S Martynov: Electronic Gereal Research Communications, Volume 42, issue 1, 2013, r.210-216.

9 Kuz'min V.P. Selekcija i semenovodstvo zernovyh kul'tur v Celinnom krae Kazahstana [Текст] / V.P.Kuz'min. - М., - Celinograd, «Kolos», 1965.-С.155-159.

10 Kipshakbaeva G.A. Harakteristika kachestva zerna obrazcov KASIB-4 [Текст]:stat'ya / G.A.Kipshakbaeva, A.I.Abugalieva // Razvitie klyuchevyh napravlenij sel'skohozyajstvennoj nauki v Kazahstane: selekcija, biotekhnologiya, geneticheskie resursy. Materialy mezhdunarodnoj konferencii. Almaty, 2004 g. s.16-19

ПЛАСТИЧНОСТЬ СОРТОВ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

Кипшакбаева Гульден Амангельдиновна

*Кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель
Казахский агротехнический университет им. С. Сейфулина
г.Нур-Султан, Казахстан
E-mail: guldenkipshakbaeva@bk.ru*

Амантаев Бекзак Омирзакович

*Кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель
Казахский агротехнический университет им. С. Сейфулина
г.Нур-Султан, Казахстан
E-mail: bekrat-abu@mail.ru*

Тлеулина Зарина Тасбулатовна

*Магистр сельскохозяйственных наук, докторант
Казахский агротехнический университет им. С. Сейфулина
г.Нур-Султан, Казахстан
E-mail: zarina_2707@mail.ru*

Кипшакбаева Асемгуль Амангельдиновна

*Ассоциированный профессор
Казахский агротехнический университет им. С. Сейфулина
г.Нур-Султан, Казахстан
E-mail: kipas78@mail.ru*

Турбекова Арысгуль Сапаралиевна

*Ассоциированный профессор
Казахский агротехнический университет им. С. Сейфулина
г.Нур-Султан, Казахстан
E-mail: arysgul.turbekova.67@mail.ru*

Аннотация

В статье представлены результаты оценки сортов яровой мягкой пшеницы в условиях научно-экспериментального кампуса НАО "Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина". В результате исследований выявлены сорта яровой пшеницы с высокими показателями комплекса элементов структуры за годы исследований. За годы исследования исследуемые сорта показали среднюю урожайность 18,9-25,8 ц / га, разница в урожайности зерна между сортами колебалась от 1,7 до 6,8 ц / га. Содержание протеина в исследуемых материалах колебалось от 18,44 до 22,8%. Сорта Айна и Асыл Сапа отличались высоким содержанием белка, содержание белка у этих сортов было на 0,8-1,21% выше по сравнению стандарт сортом Астана. Большой интерес для селекции представляют следующие сорта: Астана, Тауелсиздик 20, Таймас, Карабалькская 70, Карагандинская 22, XN-08, XN-10, XN-11, Карагандинская 31, Карагандинская 60, Шортандинская 2012, Карагандинская 30, Айна и Августина.

Ключевые слова: Яровая мягкая пшеница; сорт; пластичность; белок; урожайность; солеустойчивость; качество.

FLEXIBILITY OF SPRING SOFT WHEAT VARIETIES IN THE CONDITIONS OF NORTHERN KAZAKHSTAN

Kipshakbayeva Gulden Amangeldinovna

*Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer
S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University
Nur-Sultan, Kazakhstan
E-mail: guldenkipshakbaeva@bk.ru*

Amantayev Bekzak Omirzakovich

*Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer
S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University
Nur-Sultan, Kazakhstan
E-mail: bekrat-abu@mail.ru*

Tleulina Zarina Tasbulatovna

*Master of Agricultural Sciences, PhD doctoral student
S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University
Nur-Sultan, Kazakhstan
E-mail: zarina_2707@mail.ru*

Kipshakbayeva Asemgul Amangeldinovna
Associate Professor

*S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University
Nur-Sultan, Kazakhstan
E-mail: kipas78@mail.ru*

Turbekova Arysgul Saparaliyevna
Associate Professor

*S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University
Nur-Sultan, Kazakhstan
E-mail: arysgul.turbekova.67@mail.ru*

Abstract

The article presents the results of evaluation of spring soft wheat varieties in the conditions of the scientific and experimental campus of the Kazakh Agrotechnical University named after S. Seifullin. As a result of the research, spring wheat varieties with high indicators of the complex of structural elements were identified over the years of research. Over the years of the study, the studied varieties showed an average yield of 18.9-25.8 c / ha, the difference in grain yield between the varieties ranged from 1.7 to 6.8 c / ha. The protein content in the studied materials ranged from 18.44 to 22.8%. Aina and Asyl Sapa varieties were characterized by a high protein content, the protein content of these varieties was 0.8-1.21% higher compared to the Astana variety. The following varieties are of great interest for breeding: Astana, Tauelsizdik 20, Taimas, Karabalykskaya 70, Karagandinskaya 22, XN-08, XN-10, XN-11, Karagandinskaya 31, Karagandinskaya 60, Shortandinskaya 2012, Karagandinskaya 30, Aina and Augustina.

Keywords: Spring soft wheat; variety; plasticity; protein; yield; salt tolerance; quality.

УДК (ЭОЖ), (UTC) 632.7.04/.08
DOI 10.51452/kazatu.2022.1(112).905

ДОМИНИРУЮЩИЕ ФИЛЛОФАГИ НАСАЖДЕНИЙ *ULMUS PUMILA* ЗЕЛЕННОЙ ЗОНЫ ГОРОДА НУР-СУЛТАН

Вибе Екатерина Петровна
PhD

Казахский научно-исследовательский институт
лесного хозяйства и агролесомелиорации имени А.Н. Букейхана
г. Щучинск, Казахстан
E-mail: wiebe_k@mail.ru

Панкратова Ксения Андреевна

Казахский научно-исследовательский институт
лесного хозяйства и агролесомелиорации имени А.Н. Букейхана
г. Щучинск, Казахстан
E-mail: merkel.94@inbox.ru

Қуанышбаев Нұрболат Қайратұлы

магистр, Астанинский ботанический сад филиал
Института ботаники и фитопроизводства
г. Нур-Султан, Казахстан
E-mail: billperi@mail.ru

Қапар Бектұр Қадырұлы

магистр, учебный научно-производственный комплекс «Сарыарка»
Казахского агротехнического университета имени С.Сейфуллина»
г. Щучинск, Казахстан
E-mail: bektur.kapar@mail.ru

Аннотация

Искусственные насаждения зеленой зоны города Нур-Султан имеют огромное экологическое значение для улучшения состояния окружающей среды и создания привлекательных мест отдыха для жителей столицы Казахстана. В связи с периодическим возникновением вспышек массового размножения разных видов насекомых-филлофагов на территории зеленой зоны возникла необходимость в уточнении их видового состава и оценки опасности для насаждений. В данной статье приведены результаты анализа данных по доминирующим видам листоядных насекомых *Ulmus pumila* L. Исследования проводились по общепринятым в лесопатологии и энтомологии методикам. Опасными видами, дающими сильные вспышки массового размножения и способными привести к сильному ослаблению насаждений, являются *Erannis defoliaria*, *Lycia hirtaria*. Видами, вспышки которых не наблюдались в течение длительного времени, но представляющие серьезную опасность для насаждений являются *Exaereta ulmi* и *Arge captiva*. *Orchestes steppensis* является массовым видом, повреждения которого не оказывают решающего воздействия на насаждения, однако приводят к ослаблению и потере эстетических качеств.

Ключевые слова: зеленая зона, вяз приземистый, филлофаги, видовой состав, очаг, опасность.

Введение

Столица Казахстана расположена в безлесном районе, а с 1996 года вокруг города началось создание санитарно-защитной зоны из древесных и кустарниковых растений [1]. Основными целевыми функциями создаваемой зоны являются: снижение отрицательного воздействия ветровых нагузов на городские

территории, улучшение микроклимата и архитектурно-ландшафтное озеленение пригородов, сокращение эмиссий CO₂, повышение углерододепонирующей роли насаждений, организация мест отдыха городских жителей в природной обстановке [2, 3].

Зеленая зона г. Нур-Султан создана в жестких почвенно-климатических условиях сухостепной зоны. Незначительное количество осадков, интенсивное испарение, низкая относительная влажность воздуха, часто повторяющиеся засухи и суховеи, морозные зимы, засоленность и солонцеватость почв создают определенные трудности при подборе ассортимента пород и выращивании высоко декоративных лесонасаждений [4, 5].

Жесткие климатические условия привели к сильному иссушению почвенной влаги и угнетению древесных растений [4, 6]. Другим фактором, влияющим на ухудшение жизненного состояния насаждений, снижение их устойчивости являются вредители и болезни [6, 7, 8]. Поэтому при выращивании древесных и кустарниковых пород в озеленительных посадках и зеленых зонах актуальными становятся

Материалы и методы

Основным объектом исследования являлись доминирующие виды насекомых-филлофагов. При проведении исследований учитывались и все прочие членистоногие – вредители листьев, образующие разные типы повреждений. Идентификация вредителей галлообразователей и минеров проводилась по наносимым им повреждениям, открытоживущие вредители определялись по имаго, характеру повреждения и морфологии личинок. Уточнение видовой принадлежности жука из семейства Curculionidae проводилось сотрудником Зоологического института Российской академии наук Б.А. Коротяевым.

Сбор насекомых проводился в процессе рекогносцировочных обследований и систематических наблюдений на постоянных пробных площадях в разных лесничествах РГП на ПХВ «Жасыл Аймак» в 2021 году.

Для установления динамики очагов вредителей были проанализированы документационные материалы РГП на ПХВ «Жасыл

вопросы защиты леса.

Одной из пород используемой при создании зеленого пояса является вяз приземистый *Ulmus pumila L.*, поскольку он засухоустойчив, холодостоек и легко адаптируемый к условиям среды [9, 10]. Известно, что ильмовые насаждения, естественные и искусственные, сильно повреждаются различными насекомыми. К ним относятся представители различных отрядов и повреждают листву, побеги и стволы деревьев [11].

В данном аспекте большой научный и практический интерес представляет, определение видового состава филлофагов насаждений *U. pumila*, без которого невозможно уточнение принципов лесоэнтомологического мониторинга для осуществления действенной системы лесозащиты.

Аймак» с 2015 по 2020 годы: сводные ведомости инвентаризации в разрезе лесничеств, карты пробных площадей для инвентаризации очагов, акты выполненных работ по химическим обработкам.

Определение значения вида как вредителя подробно описывается ниже [12]:

1 – опасный вид, дающий сильные вспышки массового размножения, способен привести к сильному ослаблению насаждений и потере эстетической ценности растений;

1** – вспышки не наблюдались в течение длительного времени, но вид представляет серьезную опасность для насаждений;

2 – вспышки размножения вероятны; повреждения не оказывают решающего воздействия на насаждения, однако приводят к ослаблению и потере эстетических качеств;

3 – вспышки размножения не отмечались, но возможны; сильное воздействие на состояние насаждений маловероятно.

Результаты

На основании проведенных лесопатологических обследований текущего года и результатов, проведенных ранее исследований [13] был уточнен видовой состав вредителей, охарактеризован их образ жизни и опасность для насаждений *U. pumila* (таблица 1).

Таблица 1 – Основные вредители *U. pumila* и их образ жизни

Отряд	Семейство	Вид	Значение вида как вредителя	Характер питания, тип повреждений
Чешуекрылые (<i>Lepidoptera</i>)	Хохлатки (<i>Notodontidae</i>)	Ильмовый ногохвост – <i>Exaereta ulmi Schiff.</i>	1**	Открытоживущие, объедание
	Пяденицы (<i>Geometridae</i>)	Пяденица-шелкопряд бурополосая – <i>Lucia hirtaria Cl.</i>	1	Открытоживущие, объедание
		Пяденица-обдирало – <i>Erannis (Hybernia) defoliaria L.</i>	1	Открытоживущие, объедание
	Нимфалиды (<i>Nymphalidae</i>)	Углокрыль-ница С-белое – <i>Polygonia C-album L.</i>	3	Открытоживущие, объедание
	Моли-малютки (<i>Nepticulidae</i>)	Вязовая змеевидная моль-малютка – <i>Stigmella marginicolella Stt.</i>	3	Скрытоживущие, минирование
Перепончатокрылые (<i>Hymenoptera</i>)	Настоящие пилильщики (<i>Tentredinidae</i>)	Красногрудый вязовый пилильщик – <i>Arge captiva F. Smith.</i>	1**	Открытоживущие, объедание
		Вязовый минирующий пильщик – <i>Fenusa ulmi Sand.</i>	3	Скрытоживущие, минирование
Полужесткокрылые (<i>Hemiptera</i>)	Цикадки (<i>Cicadellidae</i>)	Карагачевая цикадка – <i>Kyboasca bipunctata Osh.</i>	3	Открытоживущие, сосущие
		Вязовая цикадка – <i>Edwardsiana plebeja orientalis Zachv.</i>	3	Открытоживущие, сосущие
	Тли (<i>Pemphigidae</i>)	Вязово-смородинная тля – <i>Eriosoma (Schizoneura) ulmi L.</i>	3	Сосущие, сворачивание листьев и образование псевдогаллов
	Тли (<i>Aphididae</i>)	Тля вязово-злаковая – <i>Tetraneura ulmi L.</i>	3	Сосущие, галлообразование
Жесткокрылые (<i>Coleoptera</i>)	Долгоносики (<i>Curculionidae</i>)	Долгоносик степной – <i>Orchestes (s. str.) steppensis Korotyayev.</i>	2	Скрытоживущие, минирование

По количеству наиболее опасных вредителей ассимиляционного аппарата преобладают виды из отряда *Lepidoptera*. В вязовых насаждениях опасными видами, дающими вспышки массового размножения и способными привести к сильному ослаблению насаждений, являются *E. defoliaria*, *L. hirtaria* (рисунок 1а).

Согласно данным лесопатологической информации, площади комплексных очагов видов семейства *Geometridae* ежегодно с 2016 года достигали около 2000 га и сократившись лишь в 2020 году до 1052,2 га. Степень объедания крон деревьев в очагах – сильная (более 50%).

Видами, вспышки которых не наблюдались

в течение длительного времени, но представляющие серьёзную опасность для насаждений являются *E. ulmi* и *A. captiva*.

E. ulmi в 2021 году присутствовал в комплексном очаге видов семейства Geometridae. Ранее в вязовых насаждениях в условиях зеленого пояса данный вид образовывал лишь локальные очаги. В 2015 году на площади 1340,1 га действовал очаг *A. captiva*, дефолиация крон деревьев достигала 85%.

Очаги повреждения *O. steppensis* на территории исследуемого учреждения официально отмечены только с 2019 года, в проведенных ранее исследованиях данный вид в насаждениях зеленой зоны отмечается ежегодно с 2005 года [13]. *O. steppensis* является массовым ви-

дом, повреждения которого не оказывают решающего воздействия на насаждения, однако приводят к ослаблению и потере эстетических качеств (рисунок 1b). По нашим наблюдениям наибольший период нанесения вреда листовому аппарату *U. pumila* приходится на развитие личинок в минах в июне и скелетирование молодых жуков в июле месяце.

Экстенсивность повреждения *S. marginicolella* и *F. ulmi* менее 10% (единично). Вспышки размножения данных видов не отмечались. Аналогичная ситуация по плотности популяций, характерна для видов из семейств Cicadellidae, Pemphigidae, Aphididae (рисунок 1c, 1d). Сильное воздействие, ухудшающее состояние насаждений маловероятно.

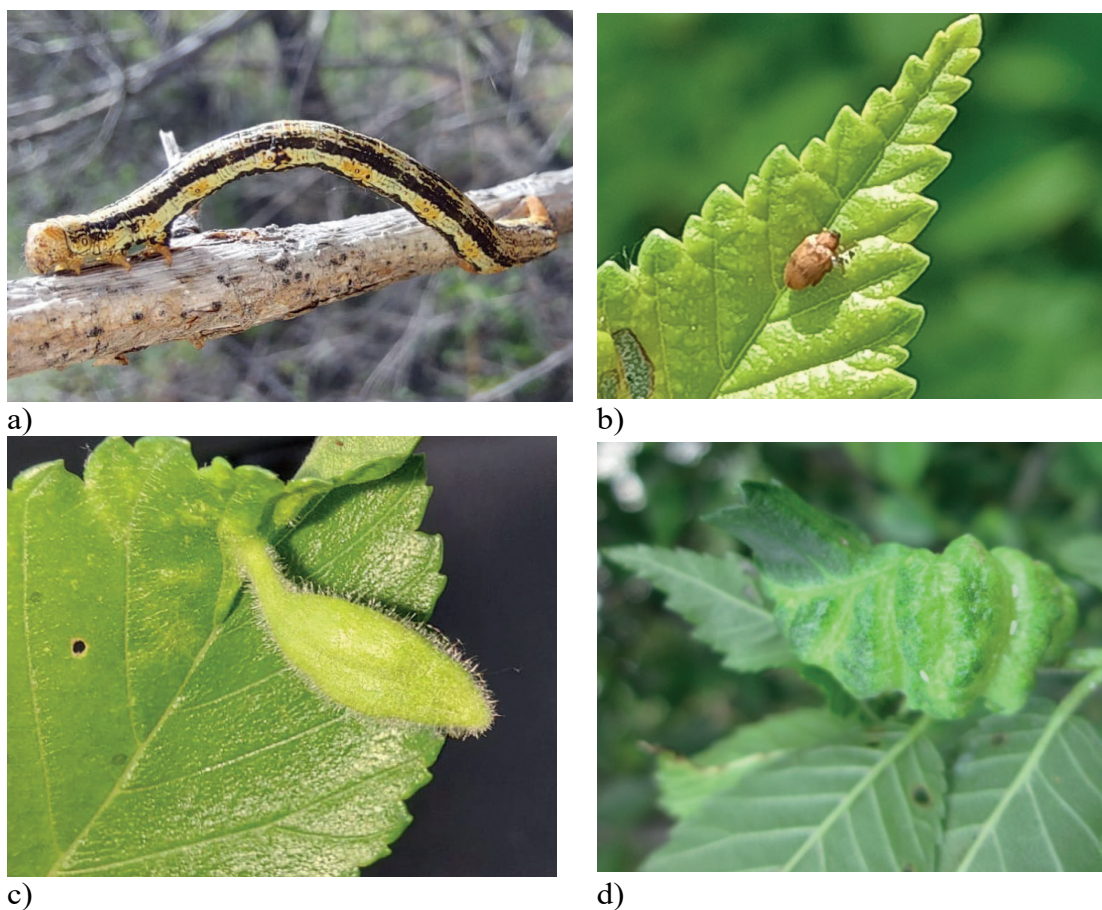


Рисунок 1 – Вредители и повреждения вяза мелколистного: а) личинка *E. defoliaria*, б) имаго *O. steppensis*, в) галл *T. ulmi*, г) галл *E. ulmi*

Обсуждение

Анализируя полученный материал и работы других авторов, можно сделать вывод, что к наиболее опасным насекомым филлофагам вязовых насаждений относятся виды из отрядов *Lepidoptera*, *Hymenoptera*, *Coleoptera*. Личинки этих насекомых объедают или скелетируют листья деревьев. В годы массовых размноже-

ний, которые у большинства видов насекомых наблюдаются периодически, насаждения подвергнувшиеся объеданию полностью теряют свою листву, что отрицательно сказывается на приросте и устойчивости растений.

Виды *E. defoliaria*, *L. hirtaria* и *E. ulmi* внесены в перечень особо опасных вредителей и

болезней леса на территории Республики Казахстан.

Пяденица *L. hirtaria* – наиболее распространенный и опасный вид зеленых насаждений, имеющий большую биологическую пластичность и широкую полифагию. Вспышки массового размножения этого вредителя в городских условиях фиксировались в 70-х годах прошлого столетия [14, 15]. Нами отмечено, что в насаждениях зеленой зоны данный вид повреждает *U. pumila* и *Betula pendula* Roth. В последнее время ежегодно фиксируются очаги *E. defoliaria* в Алматинской области и *E. ulmi* в искусственных насаждениях *U. pumila* в Западно-Казахстанской области.

Не вызывает сомнений, что обсуждаемые виды являются для работников лесного хозяйства региона приоритетными объектами мониторинга.

A. captiva является инвазивным видом. В обзорах фауны пилильщиков Казахстана и Западной Сибири этот вид отсутствует, он распространен в Корее, на востоке Китая и Японии [16, 17, 18].

В результате исследований казахстанских ученых в 2016 году, проведенных в насаждениях зеленой зоны г. Нур-Султан, были обнаружены очаги ильмового листоеда *Xanthogaleruca luteola* M. (Coleoptera: Chrysomelidae) [19]. Также очаг данного филлофага фиксировался на территории РПП на ПХВ «Жасыл аймак» в 2018 году на площади 2215 га. На территории

Заключение

Результаты проведенных лесопатологических обследований позволяют констатировать, что на фоне негативных климатических и эдафических условий, одним из факторов, ухудшающих состояние и устойчивость насаждений вяза приземистого, являются филлофаги. Доминантными видами вредителей, способными наносить существенные повреждения насаждениям *U. pumila* и за которыми необходимо вести надзор, являются: *E. defoliaria*, *L.*

республики этим вредителем повреждаются искусственные вязовые насаждения на юге, юго-востоке и западе Казахстана [20].

X. luteola может представлять серьезную опасность для насаждений зеленой зоны, но вспышки его массового размножения не наблюдались в течение длительного времени. По заключению сотрудников ВолГАУ, размножению и развитию этого вредителя способствуют особые погодные условия: снежная теплая зима и жаркое дождливое лето [21]. В результате наших лесопатологических обследований текущего года данный вид не обнаружен.

Долгоносик *O. steppensis* – восточно-палеарктический вид, распространенный на юге Восточной Сибири и Дальнего Востока, Северо-Западный Кавказа и Южного Урала России, Монголии и Северо-Восточный Китай, Казахстан [22, 23]. В Северной Америке *O. steppensis* был обнаружен в нескольких местах в Висконсине и Иллинойсе, начиная с 2003 года [9]. В последнее десятилетие вид на данном континенте быстро расширяет свой ареал, в том числе в Канаде и США [23]. Так же, как и в зеленой зоне, данный вид, в пределах своего ареала значительно повреждает деревья рода *Ulmus*.

Присутствие в насаждениях повреждений *E. ulmi* и *T. ulmi* легко объяснимо тем, что деревья из рода *Ulmus* часто являются промежуточными хозяевами некоторых тлей, которые поселяются так же на корнях злаков, смородины и других растений [11].

hirtaria, *E. ulmi*, *A. captiva*, *O. steppensis*.

От организации системы надзора и знания образа жизни насекомых филлофагов зависит своевременное и правильное решение о проведении лесозащитных мероприятий. Что в свою очередь влияет на выращивание устойчивых насаждений, представляющих собой эстетическую и бальнеологическую ценность, повышение их природоохранных и санитарно-гигиенических функций.

Информация о финансировании

Данное исследование финансируется Министерством экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан (ИРН BR10263776).

Список литературы

- 1 Кабанова С.А. Динамика приживаемости лесобразующих пород зеленой зоны г. Астаны [Текст] /С.А. Кабанова, А.М. Данченко, А.Г. Мясников // Проблемы региональной экологии. – 2012. – №2. – С. 144-147.
- 2 Азбаев Б.О. История лесоразведения в санитарно-защитной зоне г. Астаны [Текст] /Б.О. Азбаев, А.Н. Рахимжанов, М.Р. Ражанов, Ж.О. Суюндиков // Лесовосстановление в Поволжье: состояние и пути совершенствования. – Йошкар-Ола, 2013. – С. 14-18.
- 3 Залесов С.В. Искусственное лесоразведение вокруг г. Астаны [Элек-тронный ресурс] /С.В. Залесов, Б.О. Азбаев, А.В. Данчева, А.Н. Рахимжанов, М.Р. Ражанов, Ж.О. Суюндиков // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – №4. – Режим доступа: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=13438> (дата обращения 21.01.2022).
- 4 Кабанова С.А. Создание зеленой зоны г. Астаны: история, современное состояние и перспективы [Текст] / С.А. Кабанова, А.Н. Рахимжанов, М.А. Данченко // Лесотехнический журнал. – 2016. – № 2. – С.16-22.
- 5 Kabanova S.A. Scientific support of production experiments in forest plantations of green zone in Nur-Sultan city [Текст] /S.A. Kabanova, A.N. Kabanov, A.A. Khasenov, M.A. Danchenko // RUDN Journal of Agronomy and Animal Industries. – 2019. – №4. – P.437-452.
- 6 Telegina O.S. Biotic Factors Affecting the Stability of Artificial Forest Trees Green Zone of the Capital of Kazakhstan [Текст] /O.S. Telegina, E.P. Vibe, A.A. Khasenov // International Scientific Forum «Rehabilitation and Restoration of Degraded Forests». – Astana, 2015. – P.11-12.
- 7 Storkey J. Chapter 12 – The Future of Sustainable Crop Protection Relies on Increased Diversity of Cropping Systems and Landscapes [Текст] / J. Storkey, T.J.A. Bruce, V.E. McMillan, P. Neve // Agroecosystem Diversity: Reconciling Contemporary Agriculture and Environmental Quality. – London: Academic Press, 2019. – P. 199-209.
- 8 Berger C. Trunk injection of plant protection products to protect trees from pests and diseases [Текст] / C. Berger, F. Laurent // Crop Protection. – 2019. – Vol. 124. – Article Number 104831.
- 9 Gibb T.J. A synopsis of insect activity in Indiana during 2005 [Текст] /T.J. Gibb, C.M.F. Pierce, R.D. Waltz // Proceedings of the Indiana Academy of Science. – 2007. – Vol. 116. – P.42-49.
- 10 Qin, J. Effects of forest plantation types on leaf traits of *Ulmus pumila* and *Robinia pseudoacacia* on the Loess Plateau, China [Текст] /J. Qin, W. Xi, A. Rahmlow, H. Kong, Z. Zhang, Z. Shangguan // Ecological Engineering. – 2016. – Vol. 97. – P.416-425.
- 11 Маслов А.Д. Вредители ильмовых пород и меры борьбы с ними [Текст] /А.Д. Маслов – М.: Лесная промышленность, 1977. – 72 с.
- 12 Буй Динь Дык Доминирующие листовые насекомые и их влияние на состояние насаждений Санкт-Петербурга и окрестностей [Текст]: диссертация канд. биол. наук /Буй Динь Дык. – СПб: СПбГЛТУ, 2021. - 135 с.
- 13 Телегина О.С. Вредные насекомые вяза в условиях зеленой зоны Астаны [Текст] /О.С. Телегина, Е.П. Вибе // Агрэкология, мелиорация и защитное лесоразведение. Матер. науч.-практ. конф. – Волгоград, 2018. – С.333-336.
- 14 Белова Н.К. Пяденица-шелкопряд бурополосая *Lucia hirtaria* Cl. в зеленых насаждениях г. Москвы [Текст] /Н.К. Белова, Н.Г. Николаевская // Науч. тр. МЛТИ «Рациональное использование, охрана и воспроизводство лесных ресурсов». – 1986. – Вып. 184. – С. 66 – 69.
- 15 Gößwein S. Waldschutzrelevante Organismen an der Traubeneiche [Текст] /S. Gößwein, G. Lobinger // LWF Wissen – 2014. – №75. – P. 80 – 88.
- 16 Телегина О.С. Красногрудый вязовый пилильщик *Arge captiva* в Казахстане [Текст] /О.С. Телегина, Ю.И. Гниненко, М.Ю. Гниненко // Защита, карантин растений и химизация в растениеводстве. – 2012. – №1. – С.29-30.
- 17 Гниненко Ю.И. Красногрудый вязовый пилильщик *Arge captiva* Smith, 1874 – новый инвазивный организм в Азии [Текст] /Ю.И. Гниненко, О.С. Телегина, М.Ю. Гниненко // Инновационные пути развития лесного хозяйства и особо охраняемых природных территорий: проблемы и перспективы. Матер. межд. науч.-практ. конф., посвященной 80-летию организации Наурзумского государственного природного заповедника. – Астана, 2011. – С.57-59.

18 Yang J.Y. Biological control of *Arge captive*, *Arge pagana* and *Arge similis* with entomopathogenic nematodes [Текст] /J.Y. Yang, H.H. Rim, S.M. Lee, V.C. Shin, H.Y. Choo // Journal of Korean Forestry Society. – 2007. – Vol. 96. – P. 1-6.

19 Мухамадиев Н.С. Состояние и перспективы защиты зеленой зоны г. Астаны от насекомых-вредителей /Н.С. Мухамадиев, Ж.Н. Ашикбаев, Г.Ж. Мендибаева // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. – № 4. – С. 78-81.

20 Myrkasimova A.S. The elm leaf beetle *Xanthogaleruca (Galerucella) luteola* elm city Almaty [Текст] /A.S. Myrkasimova // European journal of biomedical and life sciences. – 2016. – Section 1. General biology. – P.4-6.

21 Подковыров И.Ю. Повышение эффективности ильмовых лесных насаждений в Нижнем Поволжье на основе эколого-биологической оценки видов, гибридов и форм [Текст]: автореферат дисс... канд. с-х. наук/ И.Ю. Подковыров. – Волгоград: ВНИИА, 2002 – 20с.

22 Korotyaev B.A. On the distribution dynamics of some weevils (Coleoptera: Coccinellidae, Bruchidae, Curculionidae) in the plains of the northwestern Caucasus, Russia [Текст] /B.A. Korotyaev// Entomological Review. – 2015. – Vol. 95. – P.137-140.

23 Korotyaev B.A. Newdata on the changes in the abundance and distribution of several species of beetles (Coleoptera) in European Russia and the Caucasus [Текст] /B.A. Korotyaev// Entomological Review. – 2016. – Vol.96. – P.620–630.

References

1 Kabanova S.A. Dinamika prizhivaemosti lesoobrazuyushchih porod zelenoj zony g. Astany [Tekst] /S.A. Kabanova, A.M. Danchenko, A.G. Myasnikov // Problemy regional'noj ekologii. – 2012. – №2. – S. 144-147.

2 Azbaev B.O. Istoriya lesorazvedeniya v sanitarno-zashchitnoj zone g. Astany [Tekst] /B.O. Azbaev, A.N. Rahimzhanov, M.R. Razhanov, ZH.O. Suyundikov // Lesovosstanovlenie v Povolzh'e: sostoyanie i puti sovershenstvovaniya. – Joshkar-Ola, 2013. – S. 14-18.

3 Zalesov S.V. Iskusstvennoe lesorazvedenie vokrug g. Astany [Elek-tronnyj resurs] /S.V. Zalesov, B.O. Azbaev, A.V. Dancheva, A.N. Rahimzhanov, M.R. Razhanov, ZH.O. Suyundikov // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. – 2014. – №4. – Rezhim dostupa: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=13438> (data obrashcheniya 21.01.2022).

4 Kabanova S.A. Sozdanie zelenoj zony g. Astany: istoriya, sovremen-noe sostoyanie i perspektivy [Tekst] / S.A. Kabanova, A.N. Rahimzhanov, M.A. Danchenko // Lesotekhnicheskij zhurnal. – 2016. – № 2. – S.16-22.

5 Kabanova S.A. Scientific support of production experiments in forest plantations of green zonein Nur-Sultan city [Tekst] /S.A. Kabanova, A.N. Kabanov, A.A. Khasenov, M.A. Danchenko // RUDN Journal of Agronomy and Animal Industries. – 2019. – №4. – P.437-452.

6 Telegina, O.S. Biotic Factors Affecting the Stability of Artificial Forest Trees Green Zone of the Capital of Kazakhstan [Tekst] /O.S. Telegina, E.P. Vibe, A.A. Khasenov // International Scientific Forum «Rehabilitation and Restoration of Degraded Forests». – Astana, 2015. – P.11-12.

7 Storkey J. Chapter 12 – The Future of Sustainable Crop Protection Relies on Increased Diversity of Cropping Systems and Landscapes [Tekst] / J. Storkey, T.J.A. Bruce, V.E. McMillan, P. Neve// Agroecosystem Diversity: Reconciling Contemporary Agriculture and Environmental Quality. – London: Academic Press, 2019. – P. 199-209.

8 Berger C. Trunk injection of plant protection products to protect trees from pests and diseases [Tekst] / C. Berger, F. Laurent// Crop Protection. – 2019. – Vol. 124. – Article Number 104831.

9 Gibb T.J. A synopsis of insect activity in Indiana during 2005 [Tekst] /T.J. Gibb, C.M.F. Pierce, R.D. Waltz // Proceedings of the Indiana Academy of Science. – 2007. – Vol. 116. – P.42–49.

10 Qin J. Effects of forest plantation types on leaf traits of *Ulmus pumila* and *Robinia pseudoacacia* on the Loess Plateau, China [Tekst] /J. Qin, W. Xi, A. Rahmlow, H. Kong, Z. Zhang, Z. Shangguan // Ecological Engineering. – 2016. – Vol. 97. – P.416-425.

- 11 Maslov A.D. Vrediteli il'movyh porod i mery bor'by s nimi [Tekst] /A.D. Maslov – M.: Lesnaya promyshlennost', 1977. – 72 s.
- 12 Buj Din' Dyk Dominiruyushchie listoyadnye nasekomye i ih vliyanie na sostoyanie nasazhdenij Sankt-Peterburga i okrestnostej [Tekst]: dissertaciya kand. biol. nauk /Buj Din' Dyk. – SPb: SPbGLTU, 2021. - 135 s.
- 13 Telegina O.S. Vrednye nasekomye vyaza v usloviyah zelenoj zony Astany [Tekst] /O.S. Telegina, E.P. Vibe // Agroekologiya, melioraciya i zashchitnoe lesorazvedenie. Mater. nauch.-prakt. konf. – Volgograd, 2018. – S.333-336.
- 14 Belova N.K. Pyadenica-shelkopryad buropolosaya Lucia hirtaria Cl. v zelenyh nasazhdeniyah g. Moskvy [Tekst] /N.K. Belova, N.G. Nikolaevskaya // Nauch. tr. MLTI «Racional'noe ispol'zovanie, ohrana i vosproizvodstvo lesnyh resursov». – 1986. – Vyp. 184. – S. 66 – 69.
- 15 Gößwein S. Waldschutzrelevante Organismen an der Traubeneiche [Tekst] /S. Gößwein, G. Lobinger // LWF Wissen – 2014. – №75. – P. 80 – 88.
- 16 Telegina O.S. Krasnogrudyj vyazovyj pilil'shchik Arge captiva v Kazahstane [Tekst] /O.S. Telegina, YU.I. Gninenko, M.YU. Gninenko // Zashchita, karantin rastenij i himizaciya v rastenievodstve. – 2012. – №1.– S. 29-30.
- 17 Gninenko YU.I. Krasnogrudyj vyazovyj pilil'shchik Arge captiva Smith, 1874 – novyj invazivnyj organizm v Azii [Tekst] /YU.I. Gninenko, O.S. Telegina, M.YU. Gninenko // Innovacionnye puti razvitiya lesnogo hozyajstva i osobo ohranyaemyh prirodnyh territorij: problemy i perspektivy. Mater. mezhd. nauch.-prakt. konf., posvyashchennoj 80-letiyu organizacii Naurzumskogo gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika. – Astana, 2011. – S.57-59.
- 18 Yang J.Y. Biological control of Arge captive, Arge pagana and Arge similis with entomopathogenic nematodes [Tekst] /J.Y. Yang, H.H. Rim, S.M. Lee, V.C. Shin, H.Y. Choo // Journal of Korean Forestry Society. – 2007. – Vol. 96. – P. 1-6.
- 19 Muhamadiev N.S. Sostoyanie i perspektivy zashchity zelenoj zony g. Astany ot nasekomyh-vreditelej /N.S. Muhamadiev, ZH.N. Ashikbaev, G.ZH. Mendibaeva // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2017. – № 4. – S. 78-81.
- 20 Myrkasimova A.S. The elm leaf beetle Xanthogaleruca (Galerucella) luteola elm city Almaty [Tekst] /A.S. Myrkasimova // European journal of biomedical and life sciences. – 2016. – Section 1. General biology. – P.4-6.
- 21 Podkovyrov I.YU. Povyshenie effektivnosti il'movyh lesnyh nasazhdenij v Nizhnem Povolzh'e na osnove ekologo-biologicheskoy ocenki vidov, gibridov i form [Tekst]: avtoreferat diss... kand. s-h. nauk/ I.YU. Podkovyrov. – Volgograd: VNIIA, 2002 – 20s.
- 22 Korotyaev B.A. On the distribution dynamics of some weevils (Coleoptera: Coccinellidae, Bruchidae, Curculionidae) in the plains of the northwestern Caucasus, Russia [Tekst] /B.A. Korotyaev// Entomological Review. – 2015. – Vol. 95. – P.137-140.
- 23 Korotyaev B.A. Newdata on the changes in the abundance and distribution of several species of beetles (Coleoptera) in European Russia and the Caucasus [Tekst] /B.A. Korotyaev// Entomological Review. – 2016. – Vol.96. – P.620–630.

НҰР-СҰЛТАН ҚАЛАСЫНЫҢ ЖАСЫЛ АЙМАҒЫНДАҒЫ *ULMUS PUMILA* ЕКПЕЛЕРІНІҢ ДОМИНАНТТЫ ФИЛЛОФАГТАРЫ

Вие Екатерина Петровна
PhD

Қазақ орман шаруашылығы және агроорманмелиорация ғылыми-зерттеу институты
Щучинск қ., Қазақстан
E-mail: wiebe_k@mail.ru

Панкратова Ксения Андреевна

Қазақ орман шаруашылығы және агроорманмелиорация ғылыми-зерттеу институты
Щучинск қ., Қазақстан
E-mail: merkel.94@inbox.ru

Қуанышбаев Нұрболат Қайратұлы

Магистр, Нұр-Сұлтан ботаникалық бағы
Ботаника және фитопродукция институты филиалы
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан
E-mail: billperi@mail.ru

Қапар Бектұр Қадырұлы

Магистр, «Сарыарқа» оқу-ғылыми өндірістік
кешені С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті
Щучинск қ., Қазақстан
E-mail: bektur.kapar@mail.ru

Түйін

Нұр-Сұлтан қаласының жасыл аймағындағы жасанды екпелер қоршаған ортаның жағдайын жақсарту және Қазақстан астанасының тұрғындары үшін тартымды демалыс аймақтарын құру үшін үлкен экологиялық маңызға ие. Жасыл аймақта филофагты жәндіктердің әртүрлі түрлерінің жаппай көбею ошақтарының кезеңді түрде пайда болуына байланысты, олардың түр құрамын нақтылау және екпелерге қауіптілігін бағалау қажет болды. Бұл мақалада *Ulmus pumila* түрінің жапырақ жегіш доминантты жәндіктері туралы мәліметтерді талдау нәтижелері берілген. Зерттеулер орман патологиясы мен энтомологиясында жалпы қабылданған әдістерге сәйкес жүргізілді. Жаппай көбеюдің күшті ошақтарын беретін және екпелердің едәуір әлсіреуіне әкелетін қауіпті түрлер – *Erannis defoliaria*, *Lycia hirtaria*. Шабуылы ұзақ уақыт бойы байқалмаған, бірақ екпелерге үлкен қауіп төндіретін түрлер – *Exaereta ulmi* және *Arge captiva*. *Orchestes steppensis* – екпелерге шешуші әсер етпейтін, алайда әлсіреуіне және эстетикалық қасиеттердің жоғалуына әкелетін жаппай түр.

Кілт сөздер: жасыл аймақ; қарағаш; филофагтар; түр құрамы; ошақ; қауіп.

**DOMINANT PHYLLOPHAGES OF ULMUS PUMILA PLANTS
OF THE GREEN ZONE OF NUR-SULTAN CITY**

Vibe Ekaterina Petrovna
PhD

*Kazakh Research Institute of Forestry and Agroforestry named after A.N. Bukeihan
Shchuchinsk , Kazakhstan
E-mail: wiebe_k@mail.ru*

Pankratova Ksenia Andreevna

*Kazakh Research Institute of Forestry and Agroforestry named after A.N. Bukeihan
Shchuchinsk , Kazakhstan
E-mail: merkel.94@inbox.ru*

Kuanyshbaev Nurbolat Kairatuly
Master

*Nur-Sultan botanical garden branch
of the Institute of Botany and Phytointroduction
Nur-Sultan, Kazakhstan
E-mail: billperi@mail.ru*

Kapar Bektur Kadyruly

*master, Educational research and production
complex "Saryarka" Kazakh Agrotechnical University named after S.Seifullin
Shchuchinsk, Kazakhstan
E-mail: bektur.kapar@mail.ru*

Abstract

Artificial plantations of the green zone of the city of Nur-Sultan are of great ecological importance for improving the state of the environment and creating attractive recreational areas for residents of the capital of Kazakhstan. In connection with the periodic occurrence of outbreaks of mass reproduction of various types of phyllophagous insects in the green zone, it became necessary to clarify their species composition and assess the danger to plantings. This article presents the results of the analysis of data on the dominant species of leaf-eating insects *Ulmus pumila*. The studies were carried out according to the methods generally accepted in forest pathology and entomology. Dangerous species that give strong outbreaks of mass reproduction and can lead to a strong weakening of plantations are *Erannis defoliaria*, *Lycia hirtaria*. Species that have not seen outbreaks for a long time but pose a serious threat to plantations are *Exaereta ulmi* and *Arge captiva*. *Orchestes steppensis* is a mass species, damage to which does not have a decisive impact on plantations, but leads to weakening and loss of aesthetic qualities.

Key words: green zone; squat elm; phyllophages; species composition; focus; danger.

ӘОЖ: (УДК) (UTC)636.2.034.1.082
DOI 10.51452/kazatu.2022.1(112).900

ИМПОРТТАЛҒАН ГОЛШТИН ТҰҚЫМ СИЫРЛАРЫНАН АЛЫНҒАН БҰЗАУЛАРДЫҢ ӨСП-ДАМУЫ

Шалхыманова Фарида Кыдырбаевна
ВжМШТ факультетінің магистранты
С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан
E-mail: sh.farida_98@mail.ru

Шайкенова Қымбат Хамитовна
Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, доцент
С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан
E-mail: mika-letto@mail.ru

Түйін

Бұл мақалада "Камышенка" ЖШС бойынша жергілікті селекцияның голштин тұқымды сиырларынан және украин селекциясының импортталған жануарларынан алынған бұзаулардың өсуі мен дамуын зерттеу нәтижелері келтірілген. Негізгі зерттеулерді жүргізу үшін қос-аналогтық әдіс бойынша 2 топ құрылды. Тәжірибеге алынған жаңа туған бұзаулардың тірілей салмағы I топта - 35,3 кг, II топта - 36,7 кг деңгейінде болса, 6 айлық жасында сәйкесінше 156,6 кг және 163,5 кг құрады, ал 12 айлығында тәжірибелік топ бұзауларының тірілей салмағы бойынша көрсеткіш бақылау тобына қарағанда 3,1% жоғары болды. Сонымен бірге, дене өлшемдері мен тұлға индекстеріде тиісінше жаңа туған, 6, 12 айлық жасында II топ бұзауларында жоғары екені көрінді. Зерттеуге алынған бұзаулардың қанының гематологиялық көрсеткіштері 2 топта да нормаға сәйкес болды.

Кілт сөздер: импортталған сиырлар; голштин тұқымы; бұзаулар; тірілей салмақ; дене өлшемдері; тұлға индекстері.

Кіріспе

Мал шаруашылығы өнімдерін өндірудің кез келген саласында негізгі мақсат малдың ең жоғары өнімділігіне қол жеткізу болып табылады. Сүт өнімдерінің химиялық құрамы мен шығымдылығына белгілі бір генетикалық әлеуеті бар жануарлардың тұқымы әсер етеді. Бүгінгі таңда Қазақстанда импорт есебінен мал басы тез өсіп келеді. Бұл жағдай асыл тұқымды базаның дамуына оң әсер етеді [1].

Соңғы онжылдықта елге таза тұқымды мал өсіру мақсатында Германия мен Венгриядан сиырлардың сүт өнімділігі лактация үшін 6,0–7,2 мың кг сүт шегінде, көбею қабілеті 72-76 % құрайтын голштин тұқымды жануарлары әкелінді [2]. Алайда, қазіргі заманғы сүт кешендері мен фермаларды импорттық мал ба-

сына жинақтау үлкен қаржылық салымдарды талап етеді, сондай-ақ әкелінетін жануарларды жергілікті табиғи-климаттық жағдайларға бейімдеу мәселелерін туғызады, бұл одан әрі жас төлдердің денсаулығы мен өнімділігіне әсер етеді [3].

Зоотехнияда малдың өсуі мен дамуын басқару мәселесі әрқашан өзекті болды. Малдардың жеке дамуы генотипінің күрделі өзара әрекеттесуі және тұқым қуалайтыны негізінде жүзеге асырылатын, нақты қоршаған орта жағдайлары нәтижесінде жүретіні белгілі. [4]. Даму мен өсудің жеке заңдылықтарын және ерекшеліктерін білмей, малдың өнімділік сапасын жоғарылату мүмкіндіктері жетілдірілмейді.

Материалдар мен әдістер

Аталған ғылыми-зерттеу жұмыстары 2021-2022 жылдар аралығында «Камышенка» ЖШС аумағында жүргізілді. Зерттеу материалы ретінде алғашқы зоотехникалық

есеп құжаттары (ААЖ жүйесінен алынған) қызмет етті. Сүтті-тауарлы шаруашылық жағдайында негізгі зерттеулерді жүргізу үшін шаруашылықтағы жергілікті және

импортталған голштин тұқым сиырларынан алынған бұзаулардан қос-аналогтық әдіс бойынша іріктелініп 2 топ құрылды. Зерттеуге барлығы 20 бас бұзау алынды. 2 топтың бұзауларына бірдей азықтандыру және күтіп-бағу жағдайлары жасалды. Зерттеу барысында барлық зоотехникалық нормалар қатаң сақталды.

Алға қойылған міндеттерге сәйкес, бұзаулардың өсуі мен даму көрсеткіштерін анықтау үшін жүйелі түрде өлшеу әдісі арқылы әр бұзаудың тірілей салмақтары өлшенді. Өлшегіш таяқ, өлшегіш таспа және циркуль

Нәтижелер

Дененің дамуы жақсы өмір сүру жағдайларын ескере отырып жүзеге асырылады және сол арқылы малдың толық қайтарымы көрінеді [5]. Қоршаған орта факторларының ішінде жануарлардың өсуіне және дамуына, ең алдымен азықтандыру мен күтіп-бағу жағдайы әсер етеді. Төлдің тиімді іске асыруға дайындығының көрсеткішіне оның тірілей салмағы жатады [6]. Жануарлардың дене өлшемінің өзгеруін зерттеу әдістерінің ішіндегі ең тиімдісі жүйелі түрде өлшеу болып табылады. [7].

1 кесте – Жергілікті және импортталған голштин сиырларынан алынған бұзаулардың тірілей салмағы, кг

№	Жасы, ай	Салмағы, кг	
		I – Бақылау тобы	II – Тәжірибелік топ
1	Жаңа туған	35,3±2,0	36,7±1,3
2	6	156,6±4,8	163,5±2,3
3	12	265,7±3,4	274,1±1,4

Мал шаруашылығы дамыған елдерде жануарлардың сыртқы пішіні мен дене бітімін бағалау сүтті малды кешенді бағалаудың қажетті элементі болып табылады. Экстерьерлік бағалау жүргізу барысында малдың денсаулығы, дене бітімі туралы

арқылы дене өлшемдері алынды. Есептеу әдісі бойынша, абсолютті, орташа тәуліктік, салыстырмалы салмақтары анықталды және дене индекстері есептелінді. Сонымен қатар, «Diagnostic Group» ЖШС аккредитацияланған зертханасында бұзаулардың қанының гематологиялық көрсеткіштері зерттелді. Негізгі сандық нәтижелерге биометриялық өңдеу Н.А. Плохинский және Стьюдент әдісі бойынша SPSS for Windows және Microsoft Excel қолданбалы бағдарламасы арқылы жүргізілді.

Бұзауларды өсіру кезеңінде тірілей салмағындағы болған өзгерістер төменде берілген (1-кесте). 1-кестеде берілген тірі салмақтың өзгерістеріне қарай, туғаннан 6 айлығына дейін I топта абсолюттік өсім – 121,3 кг, орташа тәуліктік өсім – 674 г болса, II топтың көрсеткіштері I топқа қарағанда абсолюттік өсім – 5,5 кг, орташа тәуліктік өсім – 30 г артық болды. Ал, 6 айлық жасынан 12 айлығына дейінгі аралықтағы салмақ қосудағы өзгерістер II топтың бұзауларында жоғары екені байқалды.

көптеген мәлімет алуға болады [8].

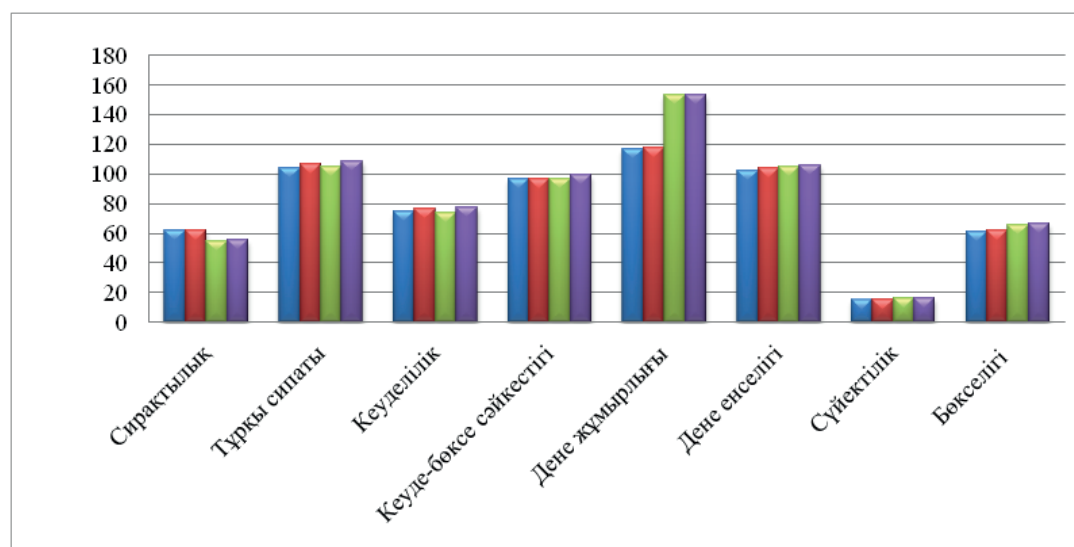
Зерттеуге алынған 2 топтың бұзауларының өсу ерекшеліктерін білу мақсатында туғандағы, 6 және 12 айлық жасында дене өлшемдері алынған болатын (2-кесте).

2 кесте – Зерттеуге алынған бұзаулардың дене өлшемдерінің көрсеткіштері, см

Өлшем атаулары	Топтар	
	I топ	II топ
6 айлық		
Шоқтығының биіктігі	102,2±0,9	104,1±0,3
Құйымшақ биіктігі	104,3±0,5	108,4±0,2
Кеуде ені	29,4±0,6	30,1±0,6
Кеуде тереңдігі	39,2±0,7	39,4±0,9
Кеуде орамы	123,7±0,4	130,4±0,6
Тұрқының қиғаш ұзындығы	105,8±1,4	110,9±1,0
Жамбас жалпақтығы	30,0±0,7	31,7±0,6
Сербек аралығы	18,0±0,5	19,2±0,3
Жіліншік орамы	15,3±0,3	16,4±0,2
12 айлық		
Шоқтығының биіктігі	112,6±0,6	114,1±0,5
Құйымшақ биіктігі	118,2±0,6	121,0±0,3
Кеуде ені	37,3±0,5	39,4±0,2
Кеуде тереңдігі	50,8±0,3	51,0±0,5
Кеуде орамы	182,7±0,6	189,5±2,5
Тұрқының қиғаш ұзындығы	119,5±0,3	123,5±0,6
Жамбас жалпақтығы	36,9±0,3	37,5±0,6
Сербек аралығы	10,3±0,1	10,9±0,1
Жіліншік орамы	18,3±0,3	18,8±0,3

Кестеде берілгендей, алынған дене өлшемдері бойынша II топтағы бұзаулардың көрсеткіштері жоғары болды. I топ және II топ арасындағы айырмашылық жаңа туған кезінде 0,4 – 8,5 см болса, 6 айлық жасында айырмашылық 0,2-6,7 см аралығын құрады. Ал, 12 айлық тайыншалардың дене өлшемдері жақсы дамығандығы көрінді.

Жануардың дене бітімі туралы жалпы түсінік алу үшін бұзаулардың экстерьерлік көрсеткіштерін ғана емес, сонымен қатар олардың арақатынасын да білу керек. Тұлға индекстерін есептеу арқылы өсіп-жетілу дәрежесін анықтау айтарлықтай тиімді (1-сурет).



1 сурет - Зерттеуге алынған бұзаулардың дене индекстері, %

1-суретте көрсетілген негізгі тұлға индекстері бойынша бұзаулардың жаңа туған кезінде 2 топтың арасындағы айырмашылық 0,1-7,0 см аралығын құрады. Ал, 6 айлығында II топтың бұзауларының көрсеткіштері I топқа қарағанда 0,2-3% аралығында жоғары болса, 12 айлық тайыншалардың тұлға индекстері бойынша 2 топтың да көрсеткіштері орташадан жоғары екені байқалды.

Жануар ағзасындағы қан маңызды рөл атқарады. Жануарлардың гематологиялық көрсеткіштерін зерттей отырып, олардың өнімділігін болжауға болады. Азықтандырудың деңгейі мен түрі қанның құрамына әсер етеді [9].

Жануарларды суармастан бұрын қан үлгілерін жинау өте маңызды, өйткені

3 кесте – 6 айлық бұзаулардың гематологиялық көрсеткіштері

Көрсеткіштер	Норма	I топ	II топ
Эритроцит, 10 ¹² /л	5,00-10,10	7,2±1,1	7,1±0,9
Гемоглобин, г/л	90-139	106,9±8,0	110,2±7,7
Гемокрит, л/л	28,0-46,0	30,1±2,4	30,7±1,7
Лейкоцит, 10 ⁹ /л	5,0-16,0	9,1±2,0	9,3±1,6
Лимфоцит, %	1,5-9,0	3,2±0,9	5,9±2,4
Гранулоциты, 10 ⁹ /л	2,3-9,1	4,1±1,3	4,4±0,9
Орташа өлшемді жасушалар	0,3-1,6	0,9±0,2	1,1±0,3
Эритроциттің орташа көлемі	38,0-53,0	40,1±1,4	40,8±2,4
Гемоглобиннің орташа құрылымы	13,0-19,0	14,2±1,2	14,6±1,2

Гематологиялық көрсеткіштерді қорытындылай келе, зерттеуге алынған 2 топтағы бұзаулардың ағзасындағы зат алмасудың көрсеткіштері нормаға сәйкес келді.

Талқылау

Зерттеу жұмысын талдай келе, импортталған голштин тұқым сиырларынан алынған бұзаулардың көрсеткіштері жоғары болды. Нәтижелерден жас төлдердің тірілей салмағы 6 айлығына дейін белсенді өскені байқалды. Бұл басқа да авторлардың зерттеулерінде көрсетілгендей [11], жастары өскен сайын импортталған жас малдардың өсу энергиясы мен дамуы артатына сәйкес келеді. Дене

Қорытынды

«Камышенка» ЖШС бойынша импортталған голштин тұқым сиырларынан алынған бұзаулардың өсіп-дамуын зерттеу барысында, бұзаулардың жаңа туған кезіндегі салмағы I топта - 35,3 кг, II топта - 36,7 кг болды. Ал, 6 айлық жаста тиісінше 156,6 кг және 163,5 кг болса, 12 айлығында I топта - 265,7 кг және II топта - 274,1 кг құрады. Жаңа туған кезіндегі

сұйықтықтың көп мөлшері гематологиялық көрсеткіштерге әсер етуі мүмкін [10]. Зерттеу барысында, таңертең азықтандыра алдында 2 топтың бұзауларынан алынған тұтас қандағы: гемоглобин саны, эритроциттер, лейкоциттер және т.б. көрсеткіштері анықталды (3-кесте).

Кестеде берілген нәтижелерге сәйкес, қан құрамындағы эритроциттер мөлшері 2 топтың бұзауларында негізгі норманын шегінде орналасқан, атап айтқанда I топтың эритроцит мөлшері II топқа қарағанда 1,4% артық екені байқалды. Гемоглобин мөлшері II топта бақылау тобына қарағанда 3,0% жоғары болды. Ал, лейкоцит мөлшері I топта – 9,1±2,0 x 10⁹/л көрсетсе, сәйкесінше II топта - 9,3±1,6 x 10⁹/л көрсетті.

өлшемдері мен индекстері де әр кезеңге сәйкес өзгеріп отырды. Ал, азықтандыру технологиясы нормаға сәйкес жүргізілгендігі бұзаулардың қанының гематологиялық көрсеткіштерінен байқалды. Одан әрі бұзауларды өсірудің экономикалық тиімділігі анықталып, бұл зерттеулер оқу процесінде және шаруашылық нысаны үшін қолданылатын болады.

дене өлшемдері бойынша 2 топтың арасындағы айырмашылық 0,4 – 8,5 см көрсетсе, ал 6 айлық жасында топтар арасында айырмашылық 0,2-6,7 см құрады. 12 айлық жасында 2 топтың тайыншаларының дене өлшемдері жақсы дамығаны көрінді. Тұлға индекстері бойынша бұзаулардың жаңа туған кезінде I топ пен II топтың көрсеткіштері арасындағы

айырмашылық 0,1-7,0 см аралығын құраса, 3,1% аралығында екенін көрсетті. Ал, зерттеуге алынған бұзаулардың 6 айлық жасындағы гематологиялық көрсеткіштері 2 топта да нормаға сәйкес келді.

6 айлығында II топтың көрсеткіштері I топқа қарағанда 0,2-3% аралығында айырмашылық болды. 12 айлық тайыншалардың көрсеткіштері бойынша айырмашылық 0,3-

Әдебиеттер тізімі

1 Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігі [Электронды ресурс] - URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/moa?lang=kk>

2 Мырзахметов, Т.М. Современное состояние молочного скотоводства и перспективы его развития в Республике Казахстан [Текст] / Т.М. Мырзахметов, Ж.А. Карабаев // Аналитический обзор. Алматы. НЦ НТИ, 2010. С. 51.

3 Lyashenko, V.V., & Balakirev, N.A., & Yuldashbayev, Y.A. (2020). Modern technologies for increasing the reproduction level in dairy cattle [Текст] // Bulletin of the national Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan, P.72-79.

4 Шевхужев, А. Ф. Адаптационные способности и молочная продуктивность симменталов в условиях Карачаево-Черкесии [Текст] / А.Ф. Шевхужев, И.О. Хапсирокова // Молочное и мясное скотоводство. - 2009. - №6. - С. 16-17.

5 Lopez, S. On the analysis of Canadian Holstein dairy cow lactation curves using standard growth functions [Текст] / S. Lopez, J. France, N. E. Odongo, R. A. McBride // Original Research Article Journal of Dairy Science. Vol. 98. Iss. 4. April 2015. P. 2701-2712.

6 Шайкенова, К.Х. Ақмола облысы «Камышенка» ЖШС сиырлары мен тайыншалардың көбеюі қабілеттілігі [Текст] / А.Ж. Беккожин, М.К. Саденова, К.М. Омарова // Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина (междисциплинарный). - 2019. - №3 (102). - Б.141-149.

7 Aligazieva, P. Developments of red steppe breed heifers and its hybrids with Holstein in the period of pregnancy and after calving [Текст] / P. Aligazieva, G. Dabuzova, H. Kebedov // E3S Web of Conferences 203, - 2020. P. 01011.

8 Basonov, O. Exterior and constitutional features of first-calf cows of black-and-white cattle of different genotypes [Текст] / O. Basonov, D. Petrov, A. Karynbaev // E3S Web of Conferences, -2021. - №262. - P. 02017

9 Abramowicz, B. Haematology in the early diagnosis of cattle diseases [Текст] / B. Abramowicz, Ł. Kurek, K. Lutnicki // Veterinarski Arhiv 89 (4), - 2019. R.579-590.

10 Panousisa, N. Hematology reference intervals for neonatal Holstein calves [Текст] / N. Panousisa, N. Siachosb, G. Kitkasa, E. Kalaitzakisa // Res. Vet. Sci. 118, - 2018. P. 1-10.

11 Соболева, Н.В. Рост и развитие ремонтных телок в зависимости от их породной принадлежности [Текст] / Е.А. Китаев, С.В.Карамаев // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2009. №4 (24).

References

1 QazaQstan Respublikasy Auyl sharuashylygy ministrliги [Elektronды resurs] - URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/moa?lang=kk>

2 Myrzahmetov, T.M. Sovremennoe sostoyanie molochnogo skotovodstva i perspektivy ego razvitiya v Respublike Kazahstan [Текст] / Т.М. Myrzahmetov, Zh.A. Karabaev // Analiticheskij obzor. Almaty. NC NTI, 2010. S. 51.

3 Lyashenko, V.V. Modern technologies for increasing the reproduction level in dairy cattle [Текст] / V.V. Lyashenko, N.A. Balakirev, Y.A. Yuldashbayev, // Bulletin of the national Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan, 1, - 2020. P. 72-79.

4 Shevhuzhev, A. F. Adaptacionnye sposobnosti i molochnaya produktivnost' simmentalov v usloviyah Karachaevo-Cherkesii [Текст] / A.F. Shevhuzhev, I.O. Hapsirokova // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. -2009. - №6. - S. 16-17.

5 Lopez, S. On the analysis of Canadian Holstein dairy cow lactation curves using standard growth functions [Tekst] / S. Lopez, J. France, N. E. Odongo, R. A. McBride // Original Research Article Journal of Dairy Science. Vol. 98. Iss. 4. April 2015. P. 2701-2712.

6 Shaikenova K.H. Aqmola oblysy «Kamyshenka» JShS sıyrlary men taynshalardyń kóbeıú qabiletiligi [Tekst] /A.J. Bekkojin, M.K. Sadenova, K.M. Omarova// Vestnik naýkı Kazahskogo agrotehnicheskogo ýnıversıteta im. S.Seıfýllına (mejdıstıplınarnı). - 2019. - №3 (102). - B.141-149.

7 Aligazieva, P. Developments of red steppe breed heifers and its hybrids with Holstein in the period of pregnancy and after calving [Tekst] / P. Aligazieva, G. Dabuzova, H. Kebedov // E3S Web of Conferences 203, - 2020. R. 01011.

8 Basonov, O. Exterior and constitutional features of first-calf cows of black-and-white cattle of different genotypes [Tekst] / O. Basonov, D. Petrov, A. Karynbaev // E3S Web of Conferences 262, -2021. P. 02017

9 Abramowicz, B. Haematology in the early diagnosis of cattle diseases [Tekst] / B. Abramowicz, Ł. Kurek, K. Lutnicki // Veterinarski Arhiv 89 (4), - 2019. R.579-590.

10 Panousisa, N. Hematology reference intervals for neonatal Holstein calves [Tekst] / N. Panousisa, N. Siachosb, G. Kitkasa, E. Kalaitzakisa // Res. Vet. Sci. 118, - 2018. P. 1-10.

11 Soboleva, N.V. Rost i razvitie remontnyh telok v zavisimosti ot ih porodnoj prinadlezhnosti [Tekst]/ E.A. Kitaev, S.V.Karamaev // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2009. №4 (24).

РОСТ И РАЗВИТИЕ ТЕЛЯТ, ПОЛУЧЕННЫХ ОТ ИМПОРТИРОВАННЫХ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ

Шалхыманова Фарида Кыдырбаевна

Магистрант

Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина

г. Нур-Султан, Казахстан

E-mail: sh.farida_98@mail.ru

Шайкенова Кымбат Хамитовна

Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина

г. Нур-Султан, Казахстан

E-mail: mika-letto@mail.ru

Аннотация

В данной статье приведены результаты исследований роста и развития телят ТОО «Камышенка», полученных от коров голштинской породы местной селекции и импортированных животных украинской селекции. Для проведения основных исследований были созданы 2 группы по методу пар-аналогов. Живая масса подопытных новорожденных телят в I группе была на уровне 35,3 кг, во II группе - 36,7 кг, в 6-месячном возрасте соответственно 156,6 кг и 163,5 кг, а в 12-месячном возрасте вес телят в опытной группе был на 3,1% выше, чем у телят контрольной группы. Вместе с тем промеры и индексы телосложения показали что, у новорожденных, в 6 и 12 месячном возрасте, были выше у телят II группы. Гематологические показатели крови исследуемых телят по двум группам соответствовали норме.

Ключевые слова: импортированные коровы; голштинская порода; телята; живая масса; промеры тела; индексы телосложения.

GROWTH AND DEVELOPMENT OF CALVES OBTAINED FROM IMPORTED HOLSTEIN COWS

Shalkhymanova Farida Kydyrbaevna

Postgraduate of the faculty of Veterinary and animal husbandry

S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University

Nur-Sultan, Kazakhstan

E-mail: sh.farida_98@mail.ru

Shaikenova Kymbat Hamitovna

Candidate of Agricultural Sciences, associate professor

S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University

Nur-Sultan, Kazakhstan

E-mail: mika-let@mail.ru

Abstract

This article presents the results of research on the growth and development of calves of «Kamyshenka» LLP obtained from Holstein cows of local selection and imported animals of Ukrainian selection. The live weight of the experimental newborn calves in group I was at the level of 35.3 kg, in group II - 36.7 kg, at 6 months of age, respectively, 156.6 kg and 163.5 kg, and at 12 months of age, the weight of calves in the experimental group was 3.1% higher than that of calves in the control group. At the same time, body measurements and body indices showed that, in newborns, at the age of 6, 12 months, were higher in calves of group II. The hematological blood parameters of the calves studied in two groups corresponded to the norm.

Keywords: imported cows; Holstein breed; calves; live weight; body measurements; body indices.

УДК (ӨОЖ), (UTC) 68.35.43
DOI 10.51452/kazatu.2022.1(112).885

ВЫРАЩИВАНИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ В СЕВЕРНОМ КАЗАХСТАНЕ

Кабанова Светлана Анатольевна

*Кандидат биологических наук, ассоциированный профессор
Казахский научно-исследовательский институт
лесного хозяйства и агролесомелиорации им. А.Н. Букейхана
г. Щучинск, Казахстан
E-mail: kabanova.05@mail.ru*

Кабанов Андрей Николаевич

*Аспирант, Казахский научно-исследовательский институт
лесного хозяйства и агролесомелиорации им. А.Н. Букейхана
г. Щучинск, Казахстан
E-mail: andrey.kabanov.2023@bk.ru*

Крекова Яна Алексеевна
PhD

*Казахский научно-исследовательский институт
лесного хозяйства и агролесомелиорации им. А.Н. Букейхана
г. Щучинск, Казахстан
E-mail: krekovay@internet.ru*

Данченко Матвей Анатольевич

*Кандидат географических наук, доцент
Биологический институт Томского государственного университета
г. Томск, Россия
E-mail: danchenko.m@internet.ru*

Скотт Сабина Артуровна
магистрант

*Columbus State College, Коламбус, США
E-mail: sskott@internet.ru*

Оспанғалиев Асхат Суттибаевич

*Магистр сельскохозяйственных наук, старший преподаватель
Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина
г. Нур-Султан, Казахстан
E-mail: a.ospangaliev@mail.ru*

Борцов Валерий Анатольевич

*Казахский научно-исследовательский институт
лесного хозяйства и агролесомелиорации им. А.Н. Букейхана
г. Щучинск, Казахстан
E-mail: bortsov.v@internet.ru*

Аннотация

Начато исследование агротехники выращивания лекарственных трав в Северном Казахстане. Для получения качественного сырья, не уступающего по фармакологии дикорастущим растениям, необходимо соблюдение агротехнических норм и приемов. Выращенный материал без учета рай-онирования или по рекомендациям для других регионов, может оказаться бесполезным с точки зрения фармакологии. Поэтому новизна данных исследований заключается в разработке научно-обоснованных мероприятий по возделыванию лекарственных растений в

разреже регионального районирования и с применением интродукции редких и исчезающих видов. Цель исследований: разработка оптимального способа выращивания лекарственных трав в Северном Казахстане. Научно-исследовательские работы выполнялись в Акмолинской области на землях крестьянского хозяйства «Коктерек». В качестве объектов исследований выбраны следующие виды лекарственных трав: эхинацея пурпурная (*Echinacea purpurea Moench*), шалфей лекарственный (*Salvia officinalis*), душица обыкновенная (*Origanum vulgare*), котовник лимонный (*Nepeta cataria*), адонис летний (*Adonis aestivialis*), девясил высокий (*Inula helénium*), тимьян ползучий (*Thymus serpyllum*). Выявлено, что использование азотного удобрения повлияло на повышение полевой всхожести семян всех растений, т.к. на контроле полевая всхожесть была ниже на 6,3 – 62,8% по сравнению с опытом. Абсолютно сухая масса надземной части одного растения у шалфея лекарственного, душицы обыкновенной, тимьяна ползучего, адониса летнего и котовника лимонного в опыте превышала аналогичный показатель на контроле на 12,6 – 18,0%. Урожайность котовника лимонного, душицы обыкновенной, шалфея лекарственного, тимьяна ползучего и адониса летнего на опытном участке была больше на 1,7-35,8, чем на контроле. Следовательно, использование азотных удобрений на биометрические показатели и урожайность лекарственных трав, в основном, влияет положительно. Но при выращивании эхинацеи пурпурной и девясила высокого рекомендуется не использовать минеральное удобрение.

Ключевые слова: агротехника выращивания; лекарственные растения; биометрические показатели; азотные удобрения; урожайность; всхожесть семян; сохранность.

Введение

Важность присутствия лекарственных трав в жизни человечества трудно переоценить. Применение и создание новых лекарств, которые состоят из химических соединений, конечно необходимы. Но они имеют целый список противопоказаний и побочных действий, которые наносят вред некоторым органам человека. В настоящее время большее значение в мире приобретает лечение травами, тем более в большинстве стран накоплен многовековой опыт [1,2]. В странах Латинской Америки, Китае, Индии и других инвестируются программы по выращиванию и сбору лекарственных растений, стандартизации и регулированию фитопрепаратов и биодобавок [3].

Если раньше лекарственные растения собирали в природе и их запас был достаточно большим, то сейчас ареалы естественного распространения дикорастущих трав значительно сократились. На это повлияло изменение климата, опустынивание, изменение гидрологического режима рек, техногенные и антропогенные воздействия. В Казахстане несколько видов лекарственных трав, таких как адонис весенний, пион неправильный, толокнянка обыкновенная и другие, находятся в списке Красной книги. После перестройки в Республике снижались объемы заготовки лекарственного сырья, сбор растений велся бесконтрольно, случайными людьми и организациями без соблюдения сроков сбора и технологий, сохраняющих генотип растений. Сырье не перерабатывалось

в Казахстане, а вывозилось за пределы страны, особенно это касалось солодки уральской и голой, аконита белоустого, родиолы розовой и других видов [4]. Нерегулируемая заготовка привела к серьезному сокращению популяций дикорастущей солодки [5]. Сейчас для сохранения генетического фонда ценных дикорастущих лекарственных растений, в частности солодки, рассматривается вопрос о запрещении сбора их в природе, за исключением участков плантационного выращивания [6].

В Казахстане изучаются ареалы произрастания лекарственных трав [7-9], в специализированных лабораториях определяется полифенольный комплекс и биологически активные вещества некоторых растений, выполняется фитохимический, фармакогностический, фармакологический анализ ранее не изученных лекарственных растений для получения отечественных лекарственных препаратов [10-15].

Интродукцией лекарственных растений в Республике в разное время занимались несколько научно-исследовательских институтов и университетов, в том числе КазНИИЛХА [16, 17]. В основном интродуцировали инорайонные растения в Центральном и Южном Казахстане [18]. К сожалению, научные работы в КарНИИ растениеводства и селекции по интродукции с 2005 года не проводятся, но ботанические исследования ведутся в КарГУ [19].

В настоящее время весь мир обеспокоен негативным влиянием химических веществ на

лекарственные травы [20 - 22], особенно тяжелых металлов, которые крайне негативно отражаются на здоровье людей [23-29]. Помимо содержания пестицидов, тяжелых металлов, находят следы минеральных удобрений, что влияет на качество сырья. Существуют противоположные мнения по поводу поддержания плодородия почвы и применения минеральных и органических удобрений. По некоторым рекомендациям применение минеральных удобрений при возделывании лекарственных трав, у которых важным сырьем является корни и корневища, оправданно и их можно подкармливать калийными удобрениями [30]. Некоторые фирмы не применяют удобрений вообще. Другие авторы предлагают проводить подкормку лекарственных растений только органическими удобрениями, которые улучшают плодородие почвы и влияют на ускорение роста растений [31-36].

Для получения качественного сырья, не уступающего по фармакологии дикорастущим

Материалы и методы

Исследования выполнялись в Акмолинской области на землях крестьянского хозяйства «Коктерек». В качестве объектов исследований выбраны следующие виды лекарственных трав: эхинацея пурпурная (*Echinacea purpurea Moench*), шалфей лекарственный (*Salvia officinalis*), душица обыкновенная (*Origanum vulgare*), котовник лимонный (*Nepeta cataria*), адонис летний (*Adonis aestivalis*), девясил высокий (*Inula helénium*), тимьян ползучий (*Thymus serpyllum*), так как в настоящее время его ареал значительно сокращается. Целью исследований являлась разработка оптимального способа выращивания лекарственных трав в Северном Казахстане.

Полевые исследовательские работы проводились по двум направлениям: с внесением в весенний период азотных удобрений в почву (опыт) и без них (контроль). В каждом направлении было два варианта: посадка рассады (вариант № 1); прямой посев семян на плантации (вариант № 2). Повторность вариантов трехкратная, площадь учетной делянки составила 20 м² с равномерным размещением.

Лабораторная всхожесть в соответствии с ГОСТ 12038-84 определялась у нескольких лекарственных видов: адонис летний, девясил высокий, тимьян ползучий, эхинацея пурпурная.

собратьям, необходимо соблюдение агротехнических норм и приемов. Выращенный материал без учета районирования или по рекомендациям для других регионов, может оказаться бесполезным с точки зрения фармакологии. Поэтому новизна данных исследований вытекает из вышерассмотренных проблемных вопросов и заключается в разработке научно-обоснованных мероприятий по возделыванию лекарственных растений в разрезе регионального районирования и с применением интродукции редких и исчезающих видов.

Поскольку ранее разработанные агротехнические приемы в настоящее время пересматриваются, составляются рекомендации с учетом применения биологических и органических удобрений, районирования растений, расположения участков, т.к. качество сырья зависит не только от почвенно-климатических условий, но и от рельефа и экспозиции местности, данная тема является актуальной и современной.

Проведена обработка почвы и подготовлен участок для посева семян и посадки рассады лекарственных трав. Вспашка почвы на опытном участке на глубину до 25 см проводилась механизированным способом, далее разравнивание и прикатывание почвы было сделано вручную. Предшественников на участке не было, поле содержалось в черном паре. Норма высева, глубина заделки семян и срок посева выбирались исходя из рекомендаций [37, 38].

Для получения рассады семена эхинацеи пурпурной и тимьяна ползучего высевались в ящики на глубину в 0,5 см, сверху они слегка присыпались грунтом и увлажнялись из распылителя. Семена девясила высокого после стратификации высевали на глубину не более 0,5 см, увлажняли из распылителя, накрывали стеклом и помещали в холодильник (температура 5-70С). Посевы выдерживали в таких условиях в течение 10-15 дней, затем перенесли в комнатные условия. После появления всходов посевы пикировали в стаканчики, почва в которых регулярно поливалась и рыхлилась. Котовник лимонный Бархат высевался в ящики в апреле без предпосевной обработки семян. Высадка рассады в открытый грунт производилась в конце мая.

Посев семян лекарственных трав на планта-

ции осуществлялся вручную в ряды с шириной междурядий до 40 см. После появления всходов ряды были укрыты черным спанбондом для предотвращения зарастания сорняками. Удобрения вносились перед посевом семян, затем почва перемешивалась. Полевая всхожесть определялась в момент появления первых и массовых всходов.

За посевами регулярно проводились агротехнические уходы: прополка, рыхление почвы, полив и подкормка растений.

В ходе научных исследований определялись биометрические показатели растений: высота растущих лекарственных трав, длина стебля и корня у выкопанных растений, длина листьев. Замеры длины надземной части проводились у выкопанных растений от шейки

корня до вершины стебля. Высота растений измерялась от поверхности почвы до вершины стебля. Также определялись количественные показатели - масса сухого и сырого сырья, влажность, массовая доля влаги и урожайность растений. Влажность анализировалась в соответствии с ГОСТ - Р 54951-2012.

Для оценки урожайности на учетной площадке размером 1 x 1 м была собрана вся фитомасса лекарственных растений согласно рекомендациям по сбору и сушке зеленой массы, зеленая масса взвешивалась на лабораторных весах с точностью ± 5 г.

Проведен анализ погодных условий в момент создания плантации лекарственных трав (рисунок 1).

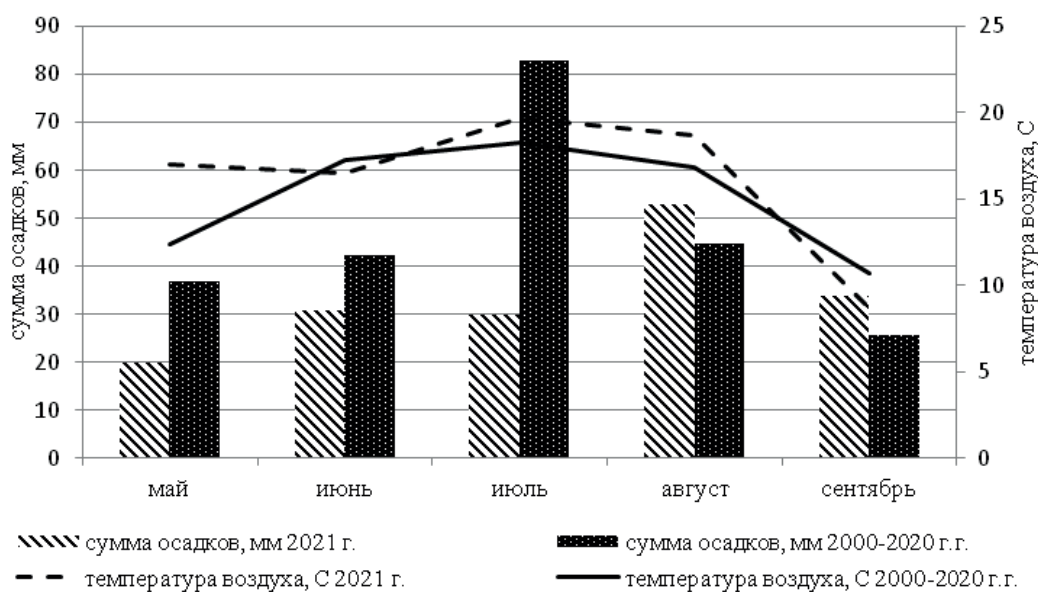


Рисунок 1 – Погодные условия в год посева плантации лекарственных трав и многолетние показатели

В год посева семян лекарственных трав температура воздуха в вегетационный период с мая по сентябрь была значительно выше, чем средний многолетний показатель. Пик температурного режима приходился на июль и август, причем превышение среднемесячной температуры над средней многолетней температурой составило соответственно 7,1 и 9,7%. Начало вегетационного периода также отличалось повышенным среднемесячным температурным показателем – 17,0С, тогда как многолетний показатель составил 12,40С. Напротив, многолетняя сумма осадков в начале вегетационного периода значительно превышала среднемесячный показатель, особенно в июле. В конце вегетации растений наблюдалось большое коли-

чество осадков, среднемесячная сумма осадков составила 53 мм в августе и 34 мм в сентябре. Следовательно, вегетационный период 2021 года был не совсем благоприятным по погодным условиям, когда в момент активного роста лекарственных трав количество осадков было минимальным при повышенных показателях температуры воздуха.

Почвы на плантации – типичный чернозем, сформировавшийся на лессовидных суглинках. Анализ показал, что в среднем содержание подвижного фосфора на участке, где в дальнейшем были заложены опыты, по всем шкалам соответствует очень высокому содержанию элемента (таблица 1). Обеспеченность подвижным калием по Мачигину характеризовалась

как средняя и повышенная, по Кирсанову и Чирикову - как очень высокая. Почвы оценивались как высокогумусные, присутствие гумуса в среднем составляло 12,1 – 13,6%. Наблюдалась острая нехватка легкогидролизуемого азо-

та в почве, содержание которого было низким. Исходя из этого, была принято решение внести в почву опытного участка азотные удобрения в весенний период при посеве семян и высадке рассады растений.

Таблица 1 - Результаты агрохимического анализа почвы на опытном участке

Номер опыта	Содержание							
	гумуса, %		легкогидролизуемого азота, мг/кг		подвижного фосфора, мг/кг		подвижного калия, мг/кг	
	количество	обеспеченность	количество	обеспеченность	количество	обеспеченность	количество	обеспеченность
1	12,1	высокая	32	низкая	362	очень высокая	237	повышенная
2	13,6	высокая	34	низкая	398	очень высокая	231	повышенная

Статистическую обработку проводили с применением компьютерных программ «Statistica» и «Excel». Применялся метод малой выборки, однофакторного дисперсионного анализа.

Результаты

Перед посевом семена лекарственных растений были проверены на лабораторную всхожесть (таблица 2). Наибольшим показателем отличались семена эхинацеи пурпурной (87%) и девясила высокого (85%), причем энергия прорастания семян этих растений практически не различалась.

Таблица 2 – Лабораторная всхожесть семян лекарственных трав

Наименование лекарственных трав	Число всходов по дням, шт					Всхожесть, %
	3	5	7	10	15	
эхинацея пурпурная	23	36	57	76	87	87
девясил высокий	33	42	58	72	85	85
адонис летний	2	5	32	46	68	68
тимьян ползучий	12	18	29	39	65	65
котовник лимонный	2	14	18	20	20	20
шалфей лекарственный	2	12	15	18	20	20
душица обыкновенная	1	44	50	55	64	64

Семена тимьяна ползучего равномерно прорастали по дням наблюдений, энергия прорастания имела значение около 50%, но лабораторная всхожесть изменилась незначительно и составила 65%. Семена адониса летнего начали прорастать массово только на 7-й день наблюдений, до этого число проросших семян было минимальным. Наименьшей лабораторной всхожестью и энергией прорастания отличались семена котовника лимонного и шалфея лекарственного, причем массовые всходы по-

явились на 5-й день.

Семена всех изучаемых трав на участке были посеяны 10 мая 2021 года. Первые всходы появились в начале лета, 1 июня, у девясила высокого, душицы обыкновенной и эхинацеи пурпурной. Массовые всходы практически у всех трав наблюдались уже 9 июня. Далее, в период с 22 июля по 25 сентября, наблюдения проводились за приживаемостью растений (рисунок 2).

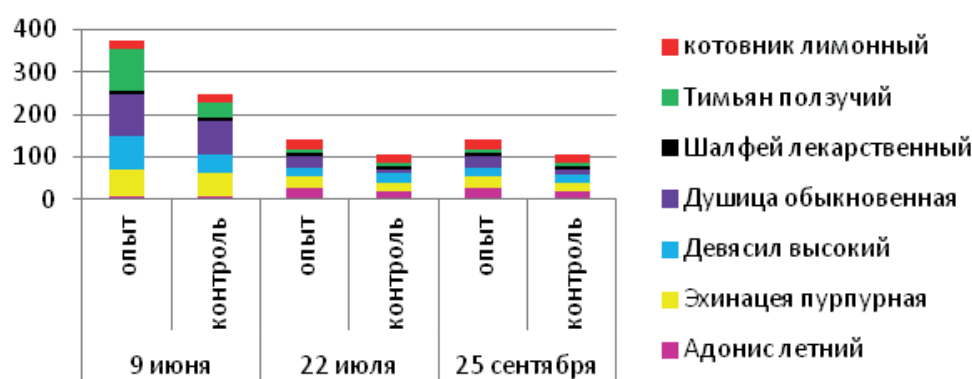


Рисунок 2 – Полевая всхожесть семян и приживаемость лекарственных растений (шт/пог.м)

Наибольшей полевой всхожестью отличались посевы душицы обыкновенной в опыте с применением удобрений – 98,8% и на контроле – 78,5%. Также в этот период можно отметить высокую полевую всхожесть семян тимьяна ползучего (соответственно 98,7 и 36,7%). Семена девясила высокого и эхинацеи пурпурной имели несколько меньшую всхожесть по сравнению с вышеназванными растениями (соответственно 79,0 и 60,3%). Наименьший показатель наблюдался у шалфея лекарственного, у которого взошло только 8% семян, причем применение удобрений не сыграло большой роли в увеличении показателя. Массовая всхожесть семян адониса летнего началась гораздо позже всех растений – в середине июля, и она была небольшой – соответственно 28,5 и 18,0%. Следует отметить, что использование удобрений повлияло на повышении полевой

всхожести семян всех растений.

Уже через месяц начался отпад растений, причем наиболее сильный отпад наблюдался у тимьяна ползучего (90,5% на опыте и 80,9% на контроле). Примерно на 70% снизилась приживаемость девясила высокого и душицы обыкновенной в опыте и на контроле, приживаемость эхинацеи пурпурной – на 50%. Приживаемость шалфея лекарственного уменьшилась незначительно – около 6%, но и всхожесть семян была очень невысокой. У двух лекарственных растений – эхинацеи и душицы - отпад растений на контроле был больше, чем в опыте с удобрениями. В дальнейшем только у девясила высокого и котовника лимонного наблюдалась незначительная гибель растений (1,0-1,5%), остальные растения полностью сохранились.

Обсуждение

При сравнении способа создания плантации посевом семян и посадкой рассады выявлено, что при рассадном способе растения эхинацеи пурпурной и девясила высокого в течение первого месяца значительно отставали по высоте от растений, выращенных посевом семян непосредственно на участке в открытом грунте, но уже к концу вегетационного периода превосходили их (рисунок 3). Душица обыкновенная, наоборот, более энергично рос-

ла при посеве семян по сравнению с рассадой. На контроле посевы были более оптимальным вариантом, чем посадка рассады для душицы обыкновенной и девясила высокого (рисунок 4). Для эхинацеи пурпурной рассадный способ оказался более приемлемым, причем как в опыте, так и на контроле. На рисунках приведены данные по высоте растений, замеренной в два срока – в начале июля и конце августа.

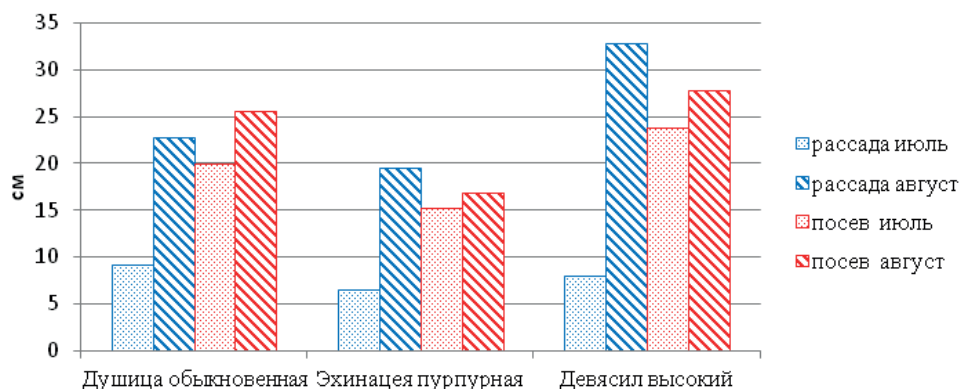


Рисунок 3 – Высота растений на опытном участке

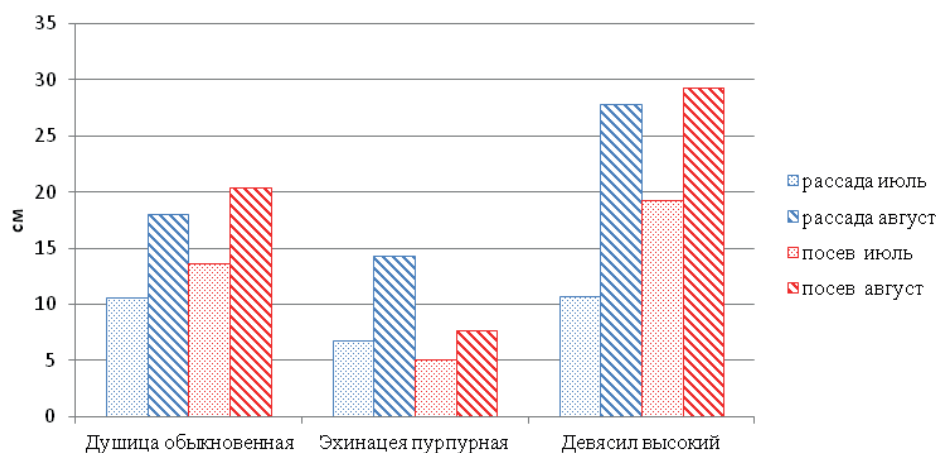


Рисунок 4 – Высота растений на контрольном участке

В конце сентября 2021 годы была проведена инвентаризация и определение биометрических показателей посевов лекарственных трав. Выявлено, что внесение удобрений положительно повлияло на рост тимьяна ползучего, котовника лимонного и адониса летнего, у которых длина надземной части была больше на опытном участке. У остальных растений данный показатель в опыте с внесенными удобрениями был меньше, чем на контрольном участке.

Очень важным признаком оптимальной агротехники является выход сухого лекарственного сырья. Котовник лимонный и адонис летний по массе надземной части превосходили все остальные лекарственные травы, что соответствует биологическим особенностям растений. На рисунке 5 приведена масса сухого вещества лекарственных трав. Может возникнуть вопрос, почему надземная масса девясила высокого значительно отстает от аналогичного показателя адониса летнего, т.к. по энергии роста девясил должен значительно превосходить адонис. Исследования проводятся первый год и посевы и посадки девясила имеют однолет-

ний возраст и еще не достигли высоты взрослого растения.

Масса надземной части у шалфея лекарственного, душицы обыкновенной, тимьяна ползучего, адониса летнего и котовника лимонного в опыте с использованием удобрений на 12,6 – 18,0% превышала аналогичный показатель на контрольном участке. У остальных растений применение удобрений тормозило наращивание надземной массы.

Растения считаются сбалансированными по росту, если соотношение протяженности надземной и подземной части находится в пределах 1,5 – 2,5 раз. В опыте превышение частей растений находится в соотношении от 0,9 (шалфей лекарственный) до 3,8 раз (адонис летний), на контроле – от 1,2 (девясил высокий) до 3,1 раз (адонис летний). В среднем, превышение надземной части над подземной частью составило в опыте № 1 – 1,9 раз, в опыте № 2 – 1,8 раз, что является незначительным отличием. Следовательно, все виды изученных лекарственных растений развиваются пропорционально.

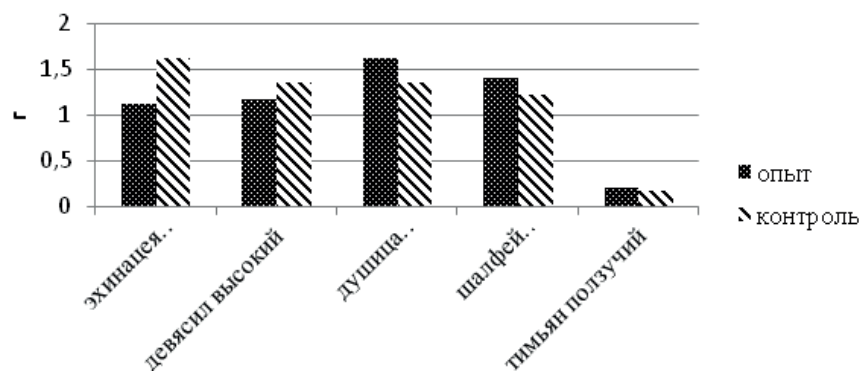


Рисунок 5 – Сухая масса надземной части лекарственных растений

В таблице 3 приведена урожайность лекарственных трав, из которой видно, что она во многом зависит от биологических особенностей и энергии роста растений. Так, урожайность котовника лимонного составила 691,2 г/м² в опыте и 678,8 г/м² – на контроле. Кроме того, положительно повлияло внесение удо-

брений на душицу обыкновенную, шалфей лекарственный, тимьян ползучий и адонис летний. Превышение урожайности в опыте колебалось от 1,7% у котовника лимонного до 35,8% у душицы обыкновенной. Урожайность эхинацеи пурпурной с применением удобрений была значительно ниже, чем на контроле.

Таблица 3 – Основные количественные показатели лекарственных трав

Наименование травы	Урожайность зеленого сырья, г/м ²	
	опыт	контроль
эхинацея пурпурная	42,2	71,8
душица обыкновенная	67,2	43,1
шалфей лекарственный	52,9	48,7
котовник лимонный	691,2	678,8
тимьян ползучий	18,7	14,9
адонис летний	443,1	388,5

В рамках гранта планируется продолжение исследовательских работ с вышеуказанными растениями и включением в опыт других лекарственных трав.

Заключение

На опытном участке число всходов было наибольшим у душицы обыкновенной (98,8%) и тимьяна ползучего (98,7%), хотя при изучении лабораторной всхожести данные растения имели невысокую лабораторную всхожесть – в пределах 60%. Семена девясила высокого и эхинацеи пурпурной имели несколько меньшую всхожесть по сравнению с вышеуказанными растениями (соответственно 79,0 и 60,3%). Семена адониса летнего взошли гораздо позже остальных растений и полевая всхожесть составила 28,5%. Наименьший показатель наблюдался у шалфея лекарственного, у которого взошло только 8% семян, причем применение удобрений не сыграло большой роли в увеличении показателя. Следует отметить, что использование удобрений повлияло на повышение полевой всхожести семян всех

растений, т.к. на контроле полевая всхожесть была ниже на 6,3 – 62,8% по сравнению с опытом. Через месяц после появления массовых всходов произошел сильный отпад растений на опытном и контрольном участке, особенно тимьяна ползучего. Внесение удобрений благоприятно повлияло на сохранность эхинацеи пурпурной, душицы обыкновенной и шалфея лекарственного. Остальные растения лучше сохранились на контроле. Способ создания плантации прямым посевом семян в почву был оптимальным для душицы обыкновенной и девясила высокого. Эхинацею пурпурную лучше выращивать рассадой.

На ускорение роста растений в высоту внесение удобрений повлияло у тимьяна ползучего, котовника лимонного и адониса летнего. У остальных растений данный показатель в опы-

те был меньше, чем на контроле. Абсолютно сухая масса надземной части одного растения у шалфея лекарственного, душицы обыкновенной, тимьяна ползучего, адониса летнего и котовника лимонного в опыте с использованием удобрений превышала аналогичный показатель на контроле на 12,6 – 18,0%. Урожайность котовника лимонного, душицы обыкновенной, шалфея лекарственного, тимьяна ползучего

и адониса летнего на опытном участке была больше на 1,7-35,8, чем на контроле.

Следовательно, использование азотных удобрений на биометрические показатели и урожайность лекарственных трав, в основном, влияет положительно. Но при выращивании эхинацеи пурпурной и девясила высокого рекомендуется не использовать минеральное удобрение.

Информация о финансировании

Работа выполнена при поддержке Национальной программы грантов на 2021-2023 гг. Финансирование представлено Комитетом по науке Министерства образования и науки Республики Казахстан в рамках бюджетной программы 217 «Развитие науки», подпрограмме 102 «Грантовое финансирование научных исследований» (Грант АР АР09259323, договор №214/36-21-23 от 15 апреля 2021 г.)

Список литературы

- 1 Смирнова, Ю.А. Лекарственные растения и сырье традиционной китайской медицины [Текст] / Ю.А. Смирнова // Рефлексотерапия и комплементарная медицина. - 2013. - № 3 (5). - С. 3-13.
- 2 Malik, R. Cultivation of medicinal and aromatic crops as means of diversification of agriculture in India [Текст] / R. Malik. // Karnataka Journal of Agricultural. – 2014. - No. 27(1). - PP. 20-25.
- 3 Rates, S.M.K. Plants as source of drugs [Текст] / S.M.K. Rates // Toxicon. – 2001. - No. 39. - PP. 603–613.
- 4 Лосева, И.В. Сырьевая база лекарственных растений Казахстана и ее рациональное использование [Текст]: учебно-методическое пособие / И.В. Лосева – Караганда, 2008. – 110 с.
- 5 Электронный ресурс https://forbes.kz/news/2021/04/28/newsid_248818.
- 6 Электронный ресурс https://tengrinews.kz/kazakhstan_news/sbor-lekarstvennyih-trav-mogut-zapretit-v-kazahstane-332630/.
- 7 Айдарханова, Г.С. Оценка ресурсов лекарственных растений в лесах Казахстанской части Алтая и их экологическое состояние [Текст] / Г.С. Айдарханова, А.П. Новак, Б.С. Имашева, А. Ташев // Вестник Карагандинского университета. Серия Биология. Медицина. География. - 2019. - № 3 (95). – С. 72-79.
- 8 Булатова Л.Н. Лекарственные дикорастущие растения предгорий Заилийского Алатау [Текст] // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. - 2011. - № 5. – С. 22-26
- 9 Галактионова, Е.В. Лекарственные растения, входящие в состав флоры Северо-Казахстанской области [Текст] / Е.В. Галактионова // Исследования в области естественных наук. - 2012. - № 5 [Электронный ресурс]. URL: <https://science.snauka.ru/2012/05/364>.
- 10 Кунаева, Р.М. Гидролитические и окислительные ферменты обмена фенольных соединений растений [Текст] / Е.В. Галактионова. – Алма-Ата: Наука, 1986. – 157 с.
- 11 Корулькин, Д.Ю. Выявление перспективных источников биологически активных веществ казахстанских растений Polygonaceae [Текст] / Д.Ю. Корулькин, Н.В. Курбатова, Р.А. Музычкина // Лекарственные растения: фундаментальные и прикладные проблемы: Материалы Международной научной конференции. – Новосибирск. - 2015. – С. 88-91.
- 12 Шевченко, А.С. Биологически активных комплекс горца земноводного Polygonaceae amphibium, произрастающего в Казахстане [Текст] / А.С. Шевченко, Р.А. Музычкина, Д.Ю. Корулькин: Материалы Международной научной конференции. – Новосибирск. - 2015. – С. 129-131.
- 13 Мирхаликов А.А. Вторичные метаболиты *Astragalus turczaninowii* [Текст] А.А. Мирхаликов, А.А. Мамекова, К.Д.Кучербаев, А.К. Патсаев // Вестник КазНМУ. - 2011. - № 5. – С. 136-138.

14 Жапаркулова, К.А. Фармацевтическая разработка лекарственных препаратов на основе растительного сырья *Ziziphora bungeana* [Текст] / К.А. Жапаркулова, М.Л. Молдакаримова, З.Б. Сакипова // Вестник КазНМУ. - 2013. - № 5 (3). - С. 104-105.

15 Рамазанова, Б.А. Влияние эфирных масел полыни на формирование биопленок организмов [Текст] / Б.А. Рамазанова, К.С. Акышбаева, А.С. Маматова // Вестник Казахского Национального медицинского университета. - 2015. - № 1. - С. 364-367.

16 Верзунов, А.И. Особенности развития травянистых лекарственных растений [Текст] / А.И. Верзунов, О.П. Свистунова // Вестник с.-х.науки Казахстана. - 1996. - № 10. -

17 Верзунов, А.И. Некоторые перспективные для культур лекарственных растения из интродукционной коллекции КазНИИЛХА [Текст] / А.И. Верзунов, О.П. Свистунова // Технология возделывания, переработка лекарственного сырья и производство фито-препаратов для медицины и сельского хозяйства: тез.докладов научно-практической конференции. - Алматы. - 1997. - С. 12-13.

18 Адекенов, С.М. Интродукция, фармакогнозия и технология возделывания новых лекарственных растений [Текст] / С.М. Адекенов // В сб. Развитие фитохимии и перспективы создания новых лекарственных препаратов. - Т. 1. - Алматы: Гылым. - 2003. - С. 5-14.

19 Ишмуратова, М.Ю. Оценка возможностей развития научных исследований ботанического профиля в центральном Казахстане [Текст] / М.Ю. Ишмуратова // Вестник Карагандинского университета. Серия «Биология. Медицина. География». - 2012. - № 3 (67). - С. 13-18.

20 Бушковская, Л.М. Регуляторы роста растений в технологиях защиты лекарственных культур [Текст] / Л.М. Бушковская, Г.П. Пушкина, А.И. Морозов // Защита и карантин растений. - 2011. - № 9. - С. 31-33.

21 Afaq, A.M. Development of organic cultivation of medicinal plants in the North India [Текст] / A.M. Afaq, Ah. Javed, M.Z. Abdin // De Gyster Open. - 2013. - No 59(4). - PP. 97-98.

22 Rekha B., Hanumanthappa M., Veeranna HK, Shashikala K., Gajendra K. Organic fertilizer management in cultivation of medicinal and aromatic crops: a review [Текст] / B. Rekha, M. Hanumanthappa, H.K. Veeranna, K. Shashikala, K. Gajendra // Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry. - 2018. - No. 3. - PP. 126-129.

23 Locatelli, C. Toxic metals in herbal medicines. A review [Текст] / C. Locatelli, D. Melucci, M. Locatelli // Curr Bioact Compd. - 2014. - No.10(3). - PP.181-8.

24 Soylak, M. Comparison of microwave, dry and wet digestion procedures for the determination of trace metal contents in spice samples produced in Turkey [Текст] / M. Soylak, M. Tuzen, I. Narin, H. Sari // Food Drug Anal. - 2004. - No.12(3). PP. 254-8.

25 Gasser, U. Current findings on the heavy metal content in herbal drugs [Текст] / U. Gasser, B. Klier, A.V. Kuhn, B. Steinhoff // Pharmeur Sci Notes. - 2009. - No. (1). PP. 37-50.

26 Pereira, JB. Jr. Evaluation of inorganic elements in cat's claw teas using ICP OES and GF AAS [Текст] / JB. Jr. Pereira, K.G. Dantas // Food Chem. - 2016. - No.196. - PP. 331-7.

27 Tokaloğlu, Ş. Determination of trace elements in commonly consumed medicinal herbs by ICP-MS and multivariate analysis [Текст] / Ş. Tokaloğlu // Food Chem. - 2012. - No.134(4). - PP. 2504-8.

28 Glavač, N.K. Accumulation of heavy metals from soil in medicinal plants [Текст] / N.K. Glavač, S. Djogo, S. Ražić, S. Kreft, M. Veber // Arh Hig Rada Toksikol. 2017. - No. 68(3). - PP. 236-44.

29 Vasudevan, D.T. Occurrence of high levels of cadmium, mercury and lead in medicinal plants of India [Текст] / D.T. Vasudevan, K.R. Dinesh, S.Gopalakrishnan // Pharmacognosy Magazine. - 2009. No. 5(19). - PP. 5-8.

30 Электронный ресурс <http://agro-portal.su/lekarstvennyye-rasteniya/2705-primeneniye-udobreniy-pri-vozdelyvanii-lekarstvennyh-rastenyi.html>

31 Витязь, С.Н. Влияние различных приемов возделывания лекарственных трав на элементы урожайности и качество лекарственного сырья [Текст] / С.Н. Витязь, М.С. Ракина, О.Г. Позднякова, М.А. Казакова // Достижение науки и техники АПК. - 2019. - № 12. - С. 60-64.

32 Tanwar, S.P. Effects of phosphorus and biofertilizers on the growth and productivity of black gram [Текст] / S.P.Tanwar, G.L., Sharma, M.S. Chahar // Annuals of Agricultural Research. - 2016. - No 23(3). - PP. 491-492.

- 33 El-Hennawy, H.M. Medicinal, aromatic and toxic plants in Arab countries [Текст] / H.M. El-Hennawy // FAO Document Repository. - 2018. - No. 7(2). - PP. 2116-2119.
- 34 Kazimierzaka, R. Effects of organic and conventional production systems on the content of bioactive substances in four species of medicinal plants [Текст] / R. Kazimierzaka, E. Hallmanna, E. Rembiałkowska // Biological Agriculture & Horticulture: An International Journal for Sustainable Production Systems. - 2014. - No. 4.
- 35 Nagar, R.K. Economics of Aloe barbadensis cultivation Suitable for South East region of Rajasthan [Текст] / R.K. Nagar, S.B. Pandey, A. Vasisht, P.S. Chauhan, J.S. Ranawat // The Innovation Journal. - 2017. - No. 6(9). - PP. 303-305.
- 36 Tariyal, Y. Organic Cultivation of Medicinal and Aromatic Plants: a Re-view [Текст] / Y. Tariyal, S. Ansari, P. Prasad // Journal of Stress Physiology & Biochemistry. - 2021. - Vol. 17. - No. 1. - PP. 129-133.
- 37 Терехин А.А., Вандышев В.В. Технология возделывания лекарственных растений: учебное пособие [Текст] / А.А. Терехин, В.В. Вандышев. - М.: РУДН, 2008. - 201 с.
- 38 Рекомендации по агротехнике возделывания лекарственных растений [Текст]. - Минск: ЦБС НАН БССР, 1989. - 22 с.

References

- 1 Smirnova, Yu.A. Lekarstvenny`e rasteniya i sy`r`e tradicionnoj kitaj-skoj mediciny` [Текст] / Yu.A. Smirnova // Refleksoterapiya i komplementarnaya medicina. - 2013. - № 3 (5). - P. 3-13.
- 2 Malik, R. Cultivation of medicinal and aromatic crops as means of diversification of agriculture in India [Текст] / R. Malik. // Karnataka Journal of Agricultural. - 2014. - No. 27(1). - Pp. 20-25.
- 3 Rates, S.M.K. Plants as source of drugs [Текст] / S.M.K. Rates // Toxicol. - 2001. - No. 39. - Pp. 603-613.
- 4 Loseva, I.V. Sy`r`evaya baza lekarstvenny`x rastenij Kazaxstana i ee racional`noe ispol`zovanie [Текст]: учебно-методическое пособие / I.V. Loseva - Karaganda, 2008. - 110 P.
- 5 E`lektronny`j resurs https://forbes.kz/news/2021/04/28/newsid_248818.
- 6 E`lektronny`j resurs https://tengrinews.kz/kazakhstan_news/sbor-lekarstvennyih-trav-mogut-zapretit-v-kazahstane-332630/.
- 7 Ajdarxanova, G.S. Ocenka resursov lekarstvenny`x rastenij v lesax Kazaxstanskoj chasti Altaya i ix e`kologicheskoe sostoyanie [Текст] / G.S. Ajdarxanova, A.P. Novak, B.S. Imasheva, A. Tashev // Vestnik Karagandinskogo universiteta. Seriya Biologiya. Medicina. Geografiya. - 2019. - № 3 (95). - P. 72-79.
- 8 Bulatova L.N. Lekarstvenny`e dikorastushhie rasteniya predgorij Zailij-skogo Alatau [Текст] // Aktual`ny`e problemy` gumanitarny`x i estestvenny`x nauk. - 2011. - № 5. - P. 22-26
- 9 Galaktionova, E.V. Lekarstvenny`e rasteniya, vxodyashhie v sostav flory` Severo-Kazaxstanskoj oblasti [Текст] / E.V. Galaktionova // Issledovaniya v oblasti estestvenny`x nauk. - 2012. - № 5 [E`lektronny`j resurs]. URL: <https://science.snauka.ru/2012/05/364>.
- 10 Kunaeva, R.M. Gidroliticheskie i okislitel`ny`e fermenty` obmena fe-nol`ny`x soedinenij rastenij [Текст] / E.V. Galaktionova. - Alma-Ata: Nauka, 1986. - 157 P.
- 11 Korul`kin, D.Yu. Vy`yavlenie perspektivny`x istochnikov biologicheskij aktivny`x veshhestv kazaxstanskix rastenij Polygonaceae [Текст] / D.Yu. Korul`kin, N.V. Kurbatova, R.A. Muzy`chkina // Lekarstvenny`e rasteniya: fundamental`ny`e i prikladny`e problemy`: Materialy` Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii. - Novosibirsk. - 2015. - P. 88-91.
- 12 Shevchenko, A.S. Biologicheskij aktivny`x kompleks gorca zemnovodnogo Polygonaceae amphibium, proizrastayushhego v Kazaxstane [Текст] / A.S. Shevchenko, R.A. Muzy`chkina, D.Yu. Korul`kin: Materialy` Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii. - Novosibirsk. - 2015. - P. 129-131.
- 13 Mirxalikov A.A. Vtorichny`e metabolity` Astragalus turczaninowii [Текст] A.A. Mirxalikov, A.A. Mamekova, K.Dzh.Kucherbaev, A.K. Patsaev // Vestnik KazNMU. - 2011. - № 5. - P. 136-138.
- 14 Zhaparkulova, K.A. Farmaceuticheskaya razrabotka lekarstvenny`x preparatov na osnove rastitel`nogo sy`r`ya Ziziphora bungeana [Текст] / K.A. Zhaparkulova, M.L. Moldakarimova, Z.B. Sakipova // Vestnik KazNMU. - 2013. - № 5 (3). - P. 104-105.

15 Ramazanova, B.A. Vliyanie e`firny`x masel poly`ni na formirovanie bio-plenok organizmov [Tekst] / B.A. Ramazanova, K.S. Aky`shbaeva, A.S. Mamatova // Vestnik Kazaxskogo Nacional`nogo medicinskogo universiteta. - 2015. - № 1. - P. 364-367.

16 Verzunov, A.I. Osobennosti razvitiya travyanisty`x lekarstvenny`x ras-tenij [Tekst] / A.I. Verzunov, O.P. Svistunova // Vestnik s.-x.nauki Kazaxsta-na. - 1996. - № 10. -

17 Verzunov, A.I. Nekotory`e perspektivny`e dlya kul`tur lekarstvenny`e rasteniya iz introdukcionnoj kollekcii KazNIILXA [Tekst] / A.I. Verzunov, O.P. Svistunova // Tekhnologiya vozdel`vaniya, pererabotka lekarstvennogo sy`r`ya i proizvodstvo fito-preparatov dlya mediciny` i sel`skogo khozyajstva: tez.dokladov nauchno-prakticheskoy konferencii. - Almaty`. - 1997. - P. 12-13.

18 Adekenov, S.M. Introdukciya, farmakognoziya i tekhnologiya vozdel`vaniya novy`x lekarstvenny`x rastenij [Tekst] / S.M. Adekenov // V sb. Razvitie fitoximii i perspektivy` sozdaniya novy`x lekarstvenny`x preparatov. - T. 1. - Almaty`: Gy`ly`m. - 2003. - P. 5-14.

19 Ishmuratova, M.Yu. Ocenka vozmozhnostej razvitiya nauchny`x issledova-nij botanicheskogo profilya v central`nom Kazaxstane [Tekst] / M.Yu. Ishmura-tova // Vestnik Karagandinskogo universiteta. Seriya «Biologiya. Medicina. Geografiya». - 2012. - № 3 (67). - P. 13-18.

20 Bushkovskaya, L.M. Regulyatory` rosta rastenij v tekhnologiyax zashhity` le-karstvenny`x kul`tur [Tekst] / L.M. Bushkovskaya, G.P. Pushkina, A.I. Morozov // Zashhita i karantin rastenij. - 2011. - № 9. - P. 31-33.

21 Afaq, A.M. Development of organic cultivation of medicinal plants in the North India [Tekst] / A.M. Afaq, Ah. Javed, M.Z. Abdin // De Gyster Open. - 2013. - No 59(4). - Rr. 97-98.

22 Rekha B., Hanumanthappa M., Veeranna HK, Shashikala K., Gajendra K. Organic fertilizer management in cultivation of medicinal and aromatic crops: a re-view [Tekst] / B. Rekha, M. Hanumanthappa, H.K. Veeranna, K. Shashikala, K. Gajendra // Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry. - 2018. - No. 3. - Rr. 126-129.

23 Locatelli, C. Toxic metals in herbal medicines. A review [Tekst] / C. Loca-telli, D. Melucci, M. Locatelli // Curr Bioact Compd. - 2014. - No.10(3). - Rr.181-8.

24 Soylak, M. Comparison of microwave, dry and wet digestion procedures for the determination of trace metal contents in spice samples produced in Turkey [Tekst] / M. Soylak, M. Tuzen, I. Narin, H. Sari // Food Drug Anal. - 2004. - No.12(3). Rr. 254-8.

25 Gasser, U. Current findings on the heavy metal content in herbal drugs [Tekst] / U. Gasser, B. Klier, A.V. Kuhn, B. Steinhoff // Pharmeur Sci Notes. - 2009. - No. (1). Rr. 37-50.

26 Pereira, JB. Jr. Evaluation of inorganic elements in cat`s claw teas using ICP OES and GF AAS [Tekst] / JB. Jr. Pereira, K.G. Dantas // Food Chem. - 2016. - No.196. - Rr. 331-7.

27 Tokalioglu, Ş. Determination of trace elements in commonly con- sumed medicinal herbs by ICP-MS and multivariate analysis [Tekst] / Ş. Tokalioglu // Food Chem. - 2012. - No.134(4). - Rr. 2504-8.

28 Glavač, N.K. Accumulation of heavy metals from soil in medicinal plants [Tekst] / N.K. Glavač, S. Djogo, S. Ražić, S. Kreft, M.Veber // Arh Hig Rada Toksikol. 2017. - No. 68(3). - Rr. 236-44.

29 Vasudevan, D.T. Occurrence of high le- vels of cadmium, mercury and lead in medicinal plants of India [Tekst] / D.T. Vasudevan, K.R. Dinesh, S.Gopalakrishnan // Phar- macognosy Magazine. - 2009. No. 5(19). - Rr. 5-8.

30 E`lektronny`j resurs <http://agro-portal.su/lekarstvennye-rasteniya/2705-primenenie-udobreniy-pri-vozdel`vanii-lekarstvennyh-rasteniy.html>

31 Vityaz`, S.N. Vliyanie razlichny`x priemov vozdel`vaniya lekarstvenny`x trav na e`lementy` urozhajnosti i kachestvo lekarstvennogo sy`r`ya [Tekst] / S.N. Vityaz`, M.S. Rakina, O.G. Pozdnyakova, M.A. Kazakova // Dostizhenie nauki i texniki APK. - 2019. - № 12. - P. 60-64.

32 Tanwar, S.P. Effects of phosphorus and biofertilizers on the growth and productivity of black gram [Tekst] / S.P.Tanwar, G.L., Sharma, M.S. Chahar // Annuals of Agricultural Research. - 2016. - No 23(3). - Rr. 491-492.

33 El-Hennawy, H.M. Medicinal, aromatic and toxic plants in Arab countries [Tekst] / H.M. El-Hennawy // FAO Document Repository. - 2018. - No. 7(2). - Rr. 2116-2119.

34 Kazimierzaka, R. Effects of organic and conventional production systems on the content of bioactive substances in four species of medicinal plants [Tekst] / R. Kazimierzaka, E. Hallmanna, E. Rembialkowskaa // Biological Agriculture & Horticulture: An International Journal for Sustainable Production Systems. - 2014. – No. 4.

35 Nagar, R.K. Economics of Aloe barbadensis cultivation Suitable for South East region of Rajasthan [Tekst] / R.K. Nagar, S.B. Pandey, A. Vasishth, P.S. Chauhan, J.S. Ranawat // The Innovation Journal. – 2017. - No. 6(9). - Rr. 303-305.

36 Tariyal, Y. Organic Cultivation of Medicinal and Aromatic Plants: a Re-view [Tekst] / Y. Tariyal, S. Ansari, P. Prasad // Journal of Stress Physiology & Biochemistry. – 2021. - Vol. 17. - No. 1. - Rr. 129-133.

37 Terexin A.A., Vandy`shev V.V. Texnologiya vozdeley`vaniya lekarstvenny`x rastenij: uchebnoe posobie [Tekst] / A.A. Terexin, V.V. Vandy`shev. - M.: RUDN, 2008. - 201 s.

38 Rekomendacii po agrotexnike vozdeley`vaniya lekarstvenny`x rastenij [Tekst]. - Minsk: CzBS NAN BSSR, 1989. – 22 P.

СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАНДА ДӘРІЛІК ӨСІМДІКТЕРДІ ӨСІРУ

Кабанова Светлана Анатольевна

*Биология ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор
Ә.Н. Бөкейхан атындағы Қазақ орман шаруашылығы
және агроорманмелиорация ғылыми-зерттеу институты
Щучинск қ., Қазақстан
kabanova.05@mail.ru*

Кабанов Андрей Николаевич

*Аспирант, Ә.Н. Бөкейхан атындағы
Қазақ орман шаруашылығы және агроорманмелиорация
ғылыми-зерттеу институты
Щучинск қ., Қазақстан
E-mail: andrey.kabanov.2023@bk.ru*

Крекова Яна Алексеевна

*PhD, Ә.Н. Бөкейхан атындағы Қазақ орман шаруашылығы
және агроорманмелиорация ғылыми-зерттеу институты
Щучинск қ., Қазақстан
E-mail: krekovay@internet.ru*

Данченко Матвей Анатольевич

*География ғылымдарының кандидаты, доцент
Томск ұлттық зерттеу мемлекеттік университеті
Томск қ., Ресей
E-mail: danchenko.m@internet.ru*

Скотт Сабина Артуровна

*Магистрант
Columbus State College
Коламбус, АҚШ
E-mail: sskott@internet.ru*

Оспанғалиев Асхат Сүттібайұлы

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, аға оқытушы
С.Сейфуллина атындағы ҚазАТУ, Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан
E-mail: a.ospangaliev@mail.ru*

Борцов Валерий Анатольевич

*Ә.Н. Бөкейхан атындағы Қазақ орман шаруашылығы
және агроорманмелиорация ғылыми-зерттеу институты
Щучинск қ., Қазақстан
E-mail: bortsov.v@internet.ru*

Түйін

Солтүстік Қазақстанда дәрілік шөптерді өсірудің агротехникасын зерттеу басталды. Фармакология бойынша жабайы өсімдіктерден кем түспейтін сапалы шикізат алу үшін агротехникалық нормалар мен әдістерді сақтау қажет. Аудандастыруды ескерместен немесе басқа аймақтарға арналған ұсыныстарға сәйкес өсірілген материал фармакология тұрғысынан пайдасыз болуы мүмкін. Сондықтан осы зерттеулердің жаңалығы өңірлік аудандастыру бөлінісінде және сирек кездесетін және жойылып бара жатқан түрлерді интродукциялауды қолдана отырып, дәрілік өсімдіктерді өсіру жөніндегі ғылыми-негізделген іс-шараларды әзірлеуден тұрады. Зерттеудің мақсаты: Солтүстік Қазақстанда дәрілік шөптерді өсірудің оңтайлы тәсілін әзірлеу. Ақмола облысында «Көктерек» шаруа қожалығы жерінде ғылыми-зерттеу жұмыстары жүргізілді. Зерттеу нысандары ретінде дәрілік шөптердің келесі түрлері тандалды: күңгірт қызылкүрең (*Echinacea purpurea* Moench), дәрілік сәлбен (*Salvia officinalis*), кәдімгі жұпаргүл (*Origanum vulgare*), лимондық көкбасшөп (*Nepeta cataria*), жаздық жанаргүл (*Adonis aestivalis*), биік андыз (*Inula helénium*), жатаған жебіршөп (*Thymus serpyllum*). Азот тыңайтқышын пайдалану барлық өсімдіктер тұқымдарының далалық өнгіштігінің артуына әсер еткені анықталды, өйткені тәжірибемен салыстырғанда бақылауда далалық өну 6,3 – 62,8% - ға төмен болды. Дәрілік сәлбен, кәдімгі жұпаргүл, жатаған жебіршөп, жаздық жанаргүл және лимондық көкбасшөпте бір өсімдіктің жербеті бөлігінің абсолюттік құрғақ массасы тәжірибеде бақылаудағы ұқсас көрсеткіштен 12,6 – 18,0% - ға асып түсті. Тәжірибелік учаскеде лимондық көкбасшөп, кәдімгі жұпаргүл, дәрілік сәлбен, жатаған жебіршөп және жаздық жанаргүлдің өнімділігі бақылауға қарағанда 1,7-35,8-ге көп болды. Сондықтан азот тыңайтқыштарын қолдану дәрілік шөптердің биометриялық көрсеткіштеріне және шығымдылығына негізінен оң әсер етеді. Бірақ күңгірт қызылкүрең мен биік андызды өсіру кезінде минералды тыңайтқышты қолданбау ұсынылады.

Кілт сөздер: өсіру агротехникасы, дәрілік өсімдіктер, биометриялық көрсеткіштер, азот тыңайтқыштары, өнімділігі, тұқымның өнгіштігі, сақталуы

CULTIVATION OF MEDICINAL PLANTS IN NORTHERN KAZAKHSTAN***Kabanova Svetlana Anatolyevna****Candidate of Biological Sciences, Associate Professor**Kazakh Scientific Research**Institute of Forestry and Agroforestry A.N. Bukeikhan, Kazakhstan, Schuchinsk**E-mail: kabanova.05@mail.ru**Kabanov Andrey Nikolaevich**Postgraduate Student**Kazakh Scientific Research**Institute of Forestry and Agroforestry A.N. Bukeikhan, Kazakhstan, Schuchinsk**E-mail: andrey.kabanov.2023@bk.ru**Krekova Yana Alekseevna**Phd, Kazakh Scientific Research**Institute of Forestry and Agroforestry A.N. Bukeikhan, Kazakhstan, Schuchinsk**E-mail: krekovay@internet.ru**Danchenko Matvey Anatolyevich**Candidate of Geographical Sciences, docent**National Research Tomsk State University, Tomsk, Russia**E-mail: danchenko.m@internet.ru**Scott Sabina Arturovna**Master Student, Columbus State Community College, Columbus, USA**E-mail: sskott@internet.ru*

Ospangaliev Askhat Sutybayevich
Master of Agricultural Sciences, Senior Lecturer
Kazakh Agrotechnical University S. Seifullin, Nur-Sultan, Kazakhstan
E-mail: a.ospangaliev@mail.ru

Bortsov Valery Anatolyevich
Kazakh Scientific Research
Institute of Forestry and Agroforestry A.N. Bukeikhan, Kazakhstan, Schuchinsk
E-mail: bortsov.v@internet.ru

Abstract

A study of agricultural technology for the cultivation of medicinal herbs took place in Northern Kazakhstan. To obtain high-quality raw materials that are not inferior in pharmacology to wild plants, scientists adhered to agrotechnical standards and techniques. The material grown without zoning or according to the recommendations for other regions may turn out to be useless from the point of view of pharmacology. Therefore, the novelty of these studies lies in the development of scientifically based measures for the cultivation of medicinal plants in the context of regional zoning and the use of rare and endangered species. Purpose of this study: development of an optimal method for cultivating medicinal herbs in Northern Kazakhstan. Research work was carried out in the Akmola region on the farming lands of "Kokterek". The following types of medicinal herbs were selected as objects of research: purple coneflower (*Echinacea purpurea* Moench), sage (*Salvia officinalis*), oregano (*Origanum vulgare*), catnip (*Nepeta cataria*), summer adonis (*Adonis aestivalis*), elfdock (*Inula helénium*), breckland thyme (*Thymus serpyllum*). It was revealed that the use of nitrogen fertilizer influenced the increase in field germination of seeds of all plants, field germination in control group was 6.3 - 62.8%, which was lower than in the experimental group. The dry biomass of the aerial part of one plant in sage, oregano, breckland thyme, summer adonis and catnip in the experimental group exceeded the same indicator in the control by 12.6 - 18.0%. The yield of catnip, oregano, sage, breckland thyme and summer adonis in the experimental plot was 1.7-35.8 more than in the control. Consequently, the use of nitrogen fertilizers on biometric indicators and the yield of medicinal herbs, in general, has a positive effect. However, it is not recommended to use mineral fertilizer for the growth of purple coneflower and elfdock.

Keywords: cultivation agrotechnics, medicinal plants, biometric indicators, disappearing, nitrogen fertilizers, productivity, seed germination, safety

УДК 633.2.03

DOI 10.51452/kazatu.2022.1(112).857

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РАЗЛИЧНЫХ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ СПОСОБОВ УЛУЧШЕНИЯ (ОМОЛОЖЕНИЯ) СТАРОВОЗРАСТНЫХ ПОСЕВОВ ЖИТНЯКА

Какежанова Зибазуль Ермуратовна

Магистр сельскохозяйственных наук

Аспирант кафедры агрономии, селекции и семеноводства ФГБОУ ВО

Омского государственного аграрного университета имени П.А. Столыпина

г. Омск., Российская Федерация

старший преподаватель кафедры «Агротехнология» Торайгыров университет

г. Павлодар, Казахстан

E-mail: zibagul.kakezhanova.2011@mail.ru

Уахитов Жастлек Жумабаевич

Кандидат сельскохозяйственных наук, ассоциированный профессор

Торайгыров университет

г. Павлодар, Казахстан

E-mail: zhassan-kozgan@mail.ru

Аскарлов Сапаргали Увашевич

Кандидат сельскохозяйственных наук, ассоциированный профессор

Торайгыров университет

г. Павлодар, Казахстан

E-mail: askarov1947@inbox.ru

Альмишева Толкын Улановна

Магистр экологии, аспирант кафедры агрохимии

ФГБОУ ВО Алтайский государственный аграрный университет

г. Барнаул, Российская Федерация

старший преподаватель

Торайгыров университет

г. Павлодар, Казахстан

E-mail: almishena-t@mail.ru

Аннотация

Стандартные методы улучшения и омоложение старовозрастных травостоев путем интенсивного разрыхления поверхностного задернованного горизонта почвы для наших засушливых, неветроустойчивых, почвенных условий неприемлемы, поэтому мы исследуем такие способы, как обработка травостоев житняка зубовыми боронами (Зиг-Заг), обработка игольчатыми боронами (БИГ-3), дисковыми луцильниками (ЛДГ-10), обработка тяжелыми дисковыми боронами (БД-5) и обработка дискатором. Нашей практической целью было с помощью тяжелых дисков по вертикали отрезать старые корни житняка, тем самым создать лучшие условия для отрастания дочерних корней и лучше аэрировать почву для оптимального доступа воздуха. Среди всех видов обработок наибольшую высоту имели растения в варианте с обработкой дискатором (скоростной луцильник) – 24 см, что больше контроля на 3 см, негативное влияние на высоту растений наблюдалось на варианте с зубовыми боронами (11 см). После улучшения плотность травостоя уменьшилась по всем вариантам обработки, особенно при рыхлении дискатором на 51,5 % и игольчатыми боронами на 48,6 %. В связи с уничтожением старых побегов, а также появлением новых всходов, улучшением аэрации и с увеличением площади питания, урожайность сухой массы (сено) житняка во всех обработанных делянках повысилась, кроме варианта,

где травостой обрабатывался зубовой бороной, отмечается снижение в сравнении с контролем на 0,5 ц/га. Урожайность сухой массы житняка в варианте с обработкой скоростным дискатором повысилась на 3,3 ц/га, с игольчатыми боронами увеличилась на 1,2 ц/га, с обработкой дисковой бороной на 0,9 ц/га и обработкой дисковыми лушильниками на 0,4 ц/га, в сравнении с контролем. Лучшим вариантом обработки была обработка дискатором, благодаря двурядному расположению сферических дисков с определенным углом, а также скоростному движению дисков уплотненные кусты клоны житняка хорошо разбиваются на отдельные части, особенно прошлогодние кусты. Худшим способом улучшения старовозрастных посевов житняка, по нашим наблюдениям, является обработка зубовой бороной, так как тяжелые диски борон из-за сферической формы разрушает не только старые стебли, но и выдергивает, отрезает корневую систему житняка с выносом на поверхность почвы, а поверхность почвы сильно иссушается.

Ключевые слова: житняк (*Agropyron*); деградация пастбища; омоложение; урожайность; старовозрастные посевы житняка; поверхностное улучшение; обработка травостоев.

Введение

В последние годы одной из главных проблем в агропромышленном комплексе Республики Казахстан является создание эффективной кормовой базы для животноводства. По данным министерства сельского хозяйства Республики Казахстан, из 186 млн га кормовых угодий площадь используемых пастбищ составляет всего 47 %, а удельный вес кормовых культур в структуре посевных площадей за последние годы сократился с 32,5 % до 18 % [6,7].

При адаптивном подходе к использованию земель стратегия земледелия, в том числе кормопроизводства, должна быть ориентирована в первую очередь на интенсификацию и более эффективное использование земель. Особую актуальность в сельском хозяйстве по данным ученых приобретают вопросы повышения плодородия почв и приемов обработки старовозрастных многолетних трав. Одним из наиболее эффективных и малозатратных путей повышения плодородия и сохранения от ветровой эрозии почв является посев засухоустойчивых культур, таких как житняк. В условиях сухих степей республики он считается одним из наиболее ценных кормовых растений, являясь основным источником грубых и пастбищных кормов Павлодарской области и по урожайности сена и семян, кормовым достоинствам, а также по простоте возделывания житняк выходит на первое место среди различных видов злаковых растений Казахстана. Учитывая все положительные стороны житняка еще в советское время на огромных площадях Казахстана были созданы кормовые массивы этой культуры. В настоящее время из-за отсутствия ухода за посевами, а также ежегодного интенсивного использования (сенокос, пастбище) эти житня-

ковые массивы деградированы [5].

В сравнении с другими многолетними травами (кострец, пырей, райграс, донник, эспарцет, люцерна и др.) житняк считается исключительно засухоустойчивой культурой. Травостой житняка может сохраняться на одном месте в течение 10–20 и более лет. Долголетие житняка объясняется его высокой засухоустойчивостью, зимостойкостью, хорошим вегетативным возобновлением и семенным восстановлением травостоя.

Следует отметить, как в Казахстане, так и многих государствах в свое время были проведены научно-исследовательские и практические работы по улучшению деградированных пастбищ [3]. В последние годы в Казахстане ученые предлагают другие, более современные методы улучшения деградированных пастбищ, так, Б. Садык и другие ученые указывают на возможность повышения продуктивности старовозрастных изреженных травостоев (бобовых) подсевом однолетних кормовых культур. В своих работах А. С. Адильшаев и другие предлагают использование методов минимальной обработки почвы и прямого подсева трав [1, 4].

Проводившие исследование Н. Г. Лапенко, О. В. Хонина и другие по улучшению старо-сеянных кормовых угодий в Ставропольском крае предлагает возрождать лугопастбищный комплекс путем поверхностного улучшения, так как этот метод позволяет восстановить и повысить продуктивность старовозрастных пастбищ наименьшей затратностью и основан на минимизации обработок почвы, а также предлагают использовать адаптивных, пластичных, устойчивых видов и сортов многолетних трав [10, 5, 9]. Учитывая почвенно-климатические

условия нашего региона, полностью согласны с мнением вышеуказанных ученых и придерживаемся метода минимального поверхностного способа улучшения старосеянных посевов многолетних трав.

Учитывая очень ценные кормовые качества житняка, необходимо возделывать эту культуру с учетом зональных особенностей каждого региона, даже района [8]. Однако исследования показывают, что эти функции механической обработки в различных природных условиях имеют весьма неодинаковое значение, так как необходимо учитывать почвенные, клима-

Материалы и методы

Объектами экспериментальных исследований являлись старосеянные (более 27-летнего пользования) уплотненные посевы житняка (сорт Карабалыкская 202) и способы их омоложения. Место проведения исследований – крестьянское хозяйство «Замандас», в степной зоне Северо-востока Казахстана (Иртышский район Павлодарской области): GPS координаты: N 53° 20' 0.6288" E 75° 27' 30.2724". Почвы исследуемого участка – черноземы южные, карбонатные. Агрохимические показатели опытного участка: содержание гумуса в пахотном слое – 3,65 %, валовый азот – 0,25 %, обеспеченность подвижным фосфором (низкая) – 10–16 мг/кг, обменный калий – 590 мг/кг, содержание карбонатов на глубине 35–45 см около 5 %. Удельная масса почвы в гумусовом горизонте колеблется от 2,47 до 2,63 г/м³, объемная масса в пахотном слое изменяется в пределах 1,07–1,25 г/см³, в переходном горизонте увеличивается до 1,32 г/см³, гранулометрический состав тяжелосуглинистый. Реакция почвенной среды ближе к слабощелочной (рН – 7,0–7,4). Общая скважность в слое 0–30 см колебалась от 50 до 59 %.

Сравнительный анализ среднемесячных температур воздуха за последние 56 лет показывает, что с 1995 по 2021 годы по сравнению с 1964 по 1995 годы произошло повышение среднегодовой температуры воздуха на 0,4 °С. Если рассматривать по временам года, то осень стала теплее в среднем на 1,5 °С, зима холоднее на 0,9 °С, весна теплее на 1,6 °С, темпера-

тические (температура, влага) параметры и состояние ветроустойчивости поверхности почв. Поэтому выбор оптимального способа улучшения старовозрастных, уплотненных и низкоурожайных посевов житняка лежит в широком диапазоне всевозможных решений.

Об эффективности, актуальности и необходимости таких исследований отмечают ученые Van Oost Kristof, Gvers Gerard, Desmet Philipe, которые считают, что влияние изменений структуры травостоя на многие пространственные параметры эрозии, культуры, технологии до сих пор не изучены в деталях [11].

тура летом осталась в пределах многолетних показателей. Эти данные свидетельствуют о том, что постепенно происходит удлинение вегетационного сезона, что будет оказывать определенное влияние как на развитие отрасли растениеводства, так и животноводства.

Все виды обработок на 27-летних посевах житняка проводились 12 июня 2021 года. Цель исследований заключалась в изучении различных агротехнических способов улучшения существующих старовозрастных посевов житняка с целью их омоложения, повышение урожайности и продления сроков использования в условиях северо-востока Казахстана.

Экспериментальная работа проводилась по следующей схеме:

1. Житняковый старовозрастной посев без обработки (контроль);
2. Обработка зубовыми боронами (ЗИГ-ЗАГ);
3. Обработка игольчатыми боронами (БИГ-3);
4. Обработка дисковыми луцильниками (ЛДГ-10);
5. Обработка тяжелыми дисковыми боронами (БД-5);
6. Обработка дискатором (скоростные луцильники).

Опыты проводятся в трехкратной повторности.

Общая площадь житняка, где проводились исследования составляет 5 га.

Результаты

Анализ выпавших осадков за два периода последних 57 лет показывает, что с 1995 по 2021 годы среднее их количество составило 311,8 мм, что на 70,6 мм больше по сравнению с периодом с 1964 года по 1994 годы. За последние 20 лет среднегодовое количество осадков стало выше, в зимние месяцы снега стало выпадать меньше, несколько больше стало осадков весной, при этом характерный для региона максимум осадков в июне и июле сохра-

нился.

В условиях Павлодарской области весенний период (от схода снега до полевых работ) бывает продолжительным – 40–45 дней. Сход снега заканчивается в первой декаде апреля. В это время влага испаряется с поверхности полей, занятыми многолетними травами, и просачивается в глубокие слои почвы. Следует отметить, весна 2021 года была прохладной, но осадков выпало мало (таблица 1).

Таблица 1 - Изменение содержания продуктивной влаги в метровом слое в 2021 г., мм

Культура	Запас продуктивной влаги		Уменьшение запасов влаги	Осадки за период март–май
	I декада мая	I декада июня		
Старовозрастные посевы житняка (27-летние)	132,3	101,7	30,6	33,6

Наши расчеты показали, наибольший расход влаги (5,1 мм в сутки) отмечен в фазе «выход в трубку – колошение» житняка, затем эти показатели резко снизились, составив к концу вегетации до 1,9 мм в сутки. Значительная часть осадков выпала в марте – 22,1 мм, однако в апреле (3,8 мм) и мае (7,7) отмечался недобор осадков. Летний период характеризуется повышенным температурным режимом. В июне и июле 2021 года среднемесячные температуры воздуха были выше нормы, так среднемесячная температура воздуха за июнь, июль и август составила 22,6 °С, 24,8 °С, 22 °С, превысив среднемноголетние значения на 2,2 °С, 3,1 и 1,3 °С соответственно.

В целом, согласно оценке влажности почвы, в критические периоды роста и развития житняка (кущение и выход в трубку) растения испытывали недостаток влаги.

Нашей практической целью было с помощью тяжелых дисков по вертикали отрезать старые корни житняка, тем самым создать лучшие условия для отрастания дочерних корней и лучше аэрировать почву для оптимального доступа воздуха. Этапы обработки показали, после прохода тяжелых дисков поле стало черным. Примерно через 10 суток после обработки частично начали появляться отдельные отростки слаборазвитого житняка. Тяжелые диски борон из-за сферической формы разрушают не только старые стебли, но и выдергивают, отрезают корневую систему житняка с выносом на поверхность почвы. Из-за сильной весенне-летней засухи многие всходы житняки погибли

из-за нехватки влаги и относительно высокой температуры. По результатам наблюдений при обработке старовозрастных посевов житняка, дискатор хорошо улучшает их травостой, особенно на задернованных массивах трав, благодаря двурядному расположению сферических дисков с определенным углом и скоростному движению дисков, уплотненные кусты клоны житняка хорошо разбиваются на отдельные части, особенно прошлогодние кусты. Примерно через 10–12 дней были отмечены первые всходы житняка. На контрольном варианте, без обработки старовозрастных посевов житняка, в период отсутствия осадков и сильной жары листья скручивались, желтели, стебли блекли, растения практически приостановили вегетацию, даже по внешнему виду казались погибшими. Они находились в таком состоянии до выпадения июльских осадков, затем снова возобновили вегетацию.

В этом году из-за сильной засухи и высоких температур, мы предполагали, что может возникнуть опасность физического высыхания узлов кущения, почек, молодых побегов. Однако посевы житняка выжили, так как житняк предохранен от такого иссушения тем, что жизненно важные органы растения находятся во влагалище листьев и под большой массой пожнивных остатков. Как отмечали выше вегетационный период 2021 г. был засушливым, особенно в летний период, когда идет активный рост житняка, отсутствовали атмосферные осадки, поэтому высота травостоя колебалась в пределах 11–24 см (рисунок 1).

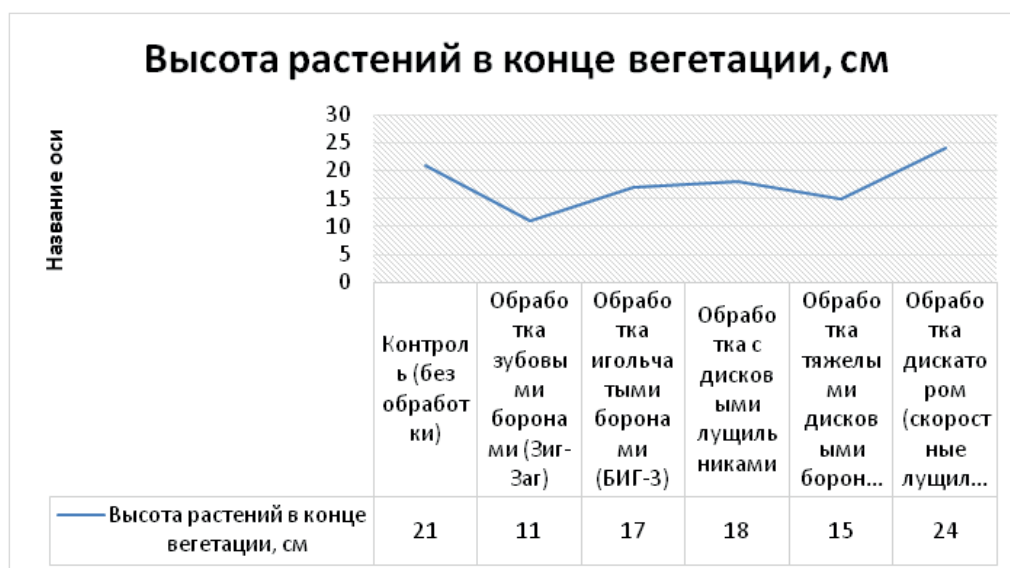


Рисунок 1 - Влияние способов обработки старовозрастных посевов житняка на высоту растений (в конце вегетации), см

На контрольном варианте высота житняка составила – 21 см. Остальные варианты были ниже контроля, то есть обработка игольчатыми боронами (17 см), дисковыми луцильниками (18 см), дисковой бороной (15 см). Среди всех видов обработок наибольшую высоту имели растения в варианте с обработкой дискатором (скоростной луцильником) – 24 см, что больше контроля на 3 см, негативное влияние на высоту растений наблюдалось на варианте с зубовыми боронами (11 см).

Во многих опубликованных в печати ра-

ботах, есть понятие о чрезвычайной кустистости житняка – от 20 до 60 и более стеблей на один куст [2,5]. В данном случае куст житняка нельзя путать с клоном. Куст – это сообщество нескольких клонов. Из года в год количество вновь образовавшихся клонов увеличивается, часть стеблей погибает, на их место образуется новая поросль. Таким образом, на старовозрастных травостоях житняка количество кустов повышается, поэтому учитывали только количество стеблей на одно растение житняка (таблица 2).

Таблица 2 - Влияние способов обработки на плотность побегообразования одного куста житняка и урожайность сухой массы (сено)

Вариант	Количество побегов (стеблей) на 1 куст житняка, шт.		Количество погибших побегов (стеблей) на 1 куст житняка		Урожайность сухой массы (сено) житняка, ц/га	
	до обработки	после обработки	шт.	%	всего	+ / – к контролю
1. Контроль (без обработки)	28	-	-	-	4,4	-
2. Обработка зубовыми боронами (Зиг-Заг)	33	20	13	39,3	3,9	- 0,5
3. Обработка игольчатыми боронами (БИГ-3)	37	19	18	48,6	5,6	+ 1,2
4. Обработка с дисковыми луцильниками	30	20	10	33,3	4,8	+ 0,4

5. Обработка тяжелыми дисковыми боронами (БД-5)	25	14	11	44	5,3	+ 0,9
6. Обработка дискатором (скоростные лушильники)	33	16	17	51,5	7,7	+ 3,3
НСР 05					1,2 ц/га	

Плотность травостоя, в данном случае количество стеблей на 1 куст житняка до обработки травостоя, была в пределах 25–37 штук, то после улучшения она уменьшилась по всем вариантам обработки, особенно при рыхлении дискатором на 51,5 % и игольчатыми боронами на 48,6 %, наименьший процент погибших побегов наблюдался на варианте с обработкой дисковыми лушильниками (33,3 %) и зубовыми боронами (39,3 %). В связи с уничтожением старых побегов, а также появлением новых всходов, улучшением аэрации и с увеличением площади питания, урожайность сухой массы (сено) житняка во всех обработанных делян-

Обсуждение

Омоложение старовозрастных травостоев путем интенсивного разрыхления поверхностного задернованного горизонта почвы проводили многие ученые, изучались такие агротехнические приемы как перепашка и фрезерование, мелкая отвальная вспашка и другие. Но эти приемы приемлемы в основном для луговых трав, где количество доступной влаги находится в потребном количестве и там отсутствует ветровая эрозия почвы [5,9,10]. Такие методы улучшения для наших засушливых, неветроустойчивых, почвенных условий неприемлемы. Поэтому, учитывая все агроклиматические и почвенные особенности региона, в схему опытов включили поверхностные, минимальные, низкзатратные способы обработки почвы. Результаты исследования показали, что поверхностное улучшение увеличивает урожайность культуры за счет создания для растений оптимальных условий для роста и

Заключение

Таким образом, оценка различных способов обработки старовозрастных посевов житняка, направленных на их улучшение (омоложение) показала, что поверхностное улучшение увеличивает урожайность культуры за счет создания для растений оптимальных условий для роста и развития, среди способов улучшения

ках повысилась, кроме варианта, где травостой обрабатывался зубовой бороной, отмечается снижение в сравнении с контролем на 0,5 ц/га. Урожайность сухой массы житняка в варианте с обработкой скоростным дискатором повысилась на 3,3 ц/га, с игольчатыми боронами увеличилась на 1,2 ц/га, с обработкой дисковой бороной на 0,9 ц/га и обработкой дисковыми лушильниками на 0,4 ц/га, в сравнении с контролем. Влияние способов обработки на урожайность сухой массы житняка статистически значимы и существенны в варианте обработки игольчатыми боронами и дискатором (скоростные лушильники).

развития (увеличение площади питания, аэрация почвы, появление новых молодых всходов и др.).

Во многих опубликованных в печати работах, есть понятие о чрезвычайной кустистости житняка – от 20 до 60 и более стеблей на один куст и густота растений (количество растений) на 1 м² [2,5]. В данном случае куст житняка нельзя путать с клоном. Куст – это сообщество нескольких клонов. Из года в год количество вновь образовавшихся клонов увеличивается, часть стеблей погибает, на их место образуется новая поросль. Таким образом, на старовозрастных травостоях житняка количество кустов повышается, поэтому учитывали только количество стеблей на одно растение житняка, так как в первый год количество растений на 1 м² не меняется, а меняется только количество стеблей.

вариант с обработкой скоростным дискатором был лучшим по первому году исследования, благодаря двурядному расположению сферических дисков с определенным углом, а также скоростному движению дисков уплотненные кусты клоны житняка хорошо разбиваются на отдельные части, особенно прошлогодние ку-

сты, помимо этого хорошие показатели были замечены на варианте где обрабатывались с БИГ-3 и БД-5. Худшим способом улучшения старовозрастных посевов житняка, по нашим наблюдениям, является обработка зубовой бороной, так как тяжелые диски борон из-за сферической формы разрушает не только старые стебли, но и выдергивает, отрезает корневую систему житняка с выносом на поверхность почвы, а поверхность почвы сильно иссушается. В связи с уничтожением старых побегов, а также появлением новых всходов, улучше-

нием аэрации и с увеличением площади питания, урожайность сухой массы (сено) житняка во всех обработанных делянках повысилась, кроме варианта, где травостой обрабатывался зубовой бороной, отмечается снижение в сравнении с контролем на 0,5 ц/га. Урожайность сухой массы житняка в варианте с обработкой скоростным дискатором повысилась на 3,3 ц/га, с игольчатыми боровами увеличилась на 1,2 ц/га, с обработкой дисковой бороной на 0,9 ц/га и обработкой дисковыми луцильниками на 0,4 ц/га, в сравнении с контролем.

Информация о финансировании

Работа выполнена по госбюджетной научно-технической программе, НТП ВР 10764915 «Разработка новых технологий восстановления и рационального использования пастбищ (использования пастбищных ресурсов)».

Список литературы

- 1 Адильшеев А. С. Улучшение сенокосных угодий и пастбищ полосным подсевом трав / А. С. Адильшеев, М. Т. Суранчиев. – [Текст] : непосредственный // Материалы Международной научной конференции / «Система создания кормовой базы животноводства на базе интенсификации растениеводства и использования природных кормовых угодий» (27-28 мая 2016) / Казахский НИИ земледелия и растениеводства. – Алматы: ТОО «Асыл кітап» (Баспа үйі), 2016. – С. 317–320. – ISBN 978-601-7782-46-7.
- 2 Калинин Ю. А. Селекция житняка в условиях засушливого Заволжья / Ю. А. Калинин // Аграрный вестник Юго-Востока. – 2019. – №1. – С. 23–25.
- 3 Лапенко Н. Г. Восстановление природной растительности с использованием ресурсосберегающей технологии создания травостоев сенокосно-пастбищного использования в условиях Ставропольского края // Практические рекомендации. / Н. Г. Лапенко, Л. Д. Дудченко // – Ставрополь: Северо-Кавказский ФНАЦ. – 2019. – 23 с.
- 4 Массонич-Шатунова Р. С. Состояние и перспективы развития производства кормов / Р. С. Массонич-Шатунова. – [Текст]: непосредственный // Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Инновационные технологии в животноводстве и кормопроизводстве» посвященной 25-летию независимости Республики Казахстан / Министерство сельского хозяйства Республики Казахстан [и др.]. – Алматы: ТОО Казахский НИИ животноводства и кормопроизводства, 2016. – С. 256–261. – ISBN 978-601-7226-93-0.
- 5 Мешетич В. Н. Влияние приемов поверхностного улучшения на продуктивность деградированных пастбищ Северного Казахстана / В. Н. Мешетич, А. С. Шаяхметова. – [Текст] : непосредственный // Молодой ученый. – 2015. – № 6.5 (86.5). – С. 51–54.
- 6 Омбаев А. М. Кормопроизводство – основа развития животноводства Казахстана / А. М. Омбаев, И. И. Алимаев. – [Текст]: непосредственный // Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Инновационные технологии в животноводстве и кормопроизводстве», посвященной 25-летию Независимости Республики Казахстан / Министерство сельского хозяйства Республики Казахстан [и др.]. – Алматы: ТОО Казахский НИИ животноводства и кормопроизводства, 2016. – С. 154-157. – ISBN 978-601-7226-93-0.
- 7 Оразбаев К. Ш. Экологические и агроландшафтные особенности зональных систем земледелия в условиях Казахстана. / К. Ш. Оразбаев, М. М. Абдибаттаева. – [Текст] : непосредственный // Успехи современного естествознания. – 2013. – № 1. – С. 92–97.
- 8 Садык Б. [и др.] Ускоренное восстановление продуктивности старовозрастных посевов люцерны / Б. Садык, Ш. Асанов, Б. Орынтай, Е. Анламасов. – [Текст]: непосредственный // Матери-

алы Международной научной конференции/ «Система создания кормовой базы животноводства на базе интенсификации растениеводства и использования природных кормовых угодий» (27-28 мая 2016) / Казахский НИИ земледелия и растениеводства. – Алмалыбақ: ТОО «Асыл кітап» (Баспа үйі), 2016. – С. 431–434. – ISBN 978-601-7782-46-7.

9 Хонина О. В. Современное состояние естественных кормовых угодий Ставрополя и способы их улучшения / О. В. Хонин // Новости науки в АПК. – 2019. – №3 (12). – С. 477–481.

10 Lapenko N. G. Current state and ways to save the steppe ecosystems of Stavropol / N.G. Lapenko, E. L. Godunova, L.V. Dudchenko, S.A. Kuzminov, A. S. Kapustin // Indo American Journal of Pharmaceutical Sciences. – 2019. – Vol. 6. – № 3. – Pp. 6329–6336.

11 Van Oost Kristof, Gvers Gerard, Desmet Phillipe. Evaluating the effect of change in landscape structure on soil erosion by Water and tillage // Landscape – 2000. – № 6. – Pp. 577–589.

References

1 Adil'sheev A. S. Uluchshenie senokosnyh ugodij i pastbishch polosnym podsevom trav / A. S. Adil'sheev, M. T. Suranchiev. – [Tekst] : neposredstvennyj // Materialy Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencij / «Sistema sozdaniya kormovoj bazy zhivotnovodstva na baze intensivatsii rastenievodstva i ispol'zovaniya prirodnyh kormovyh ugodij» (27-28 maya 2016) / Kazahskij NII zemledeliya i rastenievodstva. – Almal'ybak: TOO «Asyl kitap» (Baspa үji), 2016. – S. 317–320. – ISBN 978-601-7782-46-7.

2 Kalinin YU. A. Selekcija zhitnyaka v usloviyah zasushlivogo Zavolzh'ya / YU. A. Kalinin // Agrarnyj vestnik YUgo-Vostoka. – 2019. – №1. – P. 23–25.

3 Lapenko N. G. Vosstanovlenie prirodnoj rastitel'nosti s ispol'zovaniem resursosberegayushchej tekhnologii sozdaniya travostoev senokosno-pastbishchnogo ispol'zovaniya v usloviyah Stavropol'skogo kraja // Prakticheskie rekomendacii. / N. G. Lapenko, L. D. Dudchenko // – Stavropol': Severo-Kavkazskij FNAC. – 2019. – 23 P.

4 Massonich-SHatunova R. S. Sostoyanie i perspektivy razvitiya proizvodstva kormov / R. S. Massonich-SHatunova. – [Tekst] : neposredstvennyj // Sbornik materialov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencij «Innovacionnye tekhnologii v zhivotnovodstve i kormoproizvodstve» posvyashchennoj 25-letiyu nezavisimosti Respubliki Kazahstan / Ministerstvo sel'skogo hozyajstva Respubliki Kazahstan [i dr.]. – Almaty: TOO Kazahskij NII zhivotnovodstva i kormoproizvodstva, 2016. – S. 256–261. – ISBN 978-601-7226-93-0.

5 Meshetich V. N. Vliyanie priemov poverhnostnogo uluchsheniya na produktivnost' degradirovannyh pastbishch Severnogo Kazahstana / V. N. Meshetich, A. S. SHayahmetova. – [Tekst] : neposredstvennyj // Molodoj uchenyj. – 2015. – № 6.5 (86.5). – P. 51–54.

6 Ombaev A. M. Kormoproizvodstvo – osnova razvitiya zhivotnovodstva Kazahstana / A. M. Ombaev, I. I Alimaev. – [Tekst] : neposredstvennyj // Sbornik materialov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencij «Innovacionnye tekhnologii v zhivotnovodstve i kormoproizvodstve» posvyashchennoj 25-letiyu nezavisimosti Respubliki Kazahstan / Ministerstvo sel'skogo hozyajstva Respubliki Kazahstan [i dr.]. – Almaty: TOO Kazahskij NII zhivotnovodstva i kormoproizvodstva, 2016. – S. 154-157. – ISBN 978-601-7226-93-0.

7 Orazbaev K. SH. Ekologicheskie i agrolandshaftnye osobennosti zonal'nyh sistem zemledeliya v usloviyah Kazahstana. / K. SH. Orazbaev, M. M. Abdibattaeva. – [Tekst] : neposredstvennyj // Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. – 2013. – № 1. – P. 92–97.

8 Sadyk B. [i dr.] Uskorennoe vosstanovlenie produktivnosti starovozrastnyh posevov lyucerny / B. Sadyk, SH. Asanov, B. Oryntaj, E. Anlamasov. – [Tekst]: neposredstvennyj // Materialy Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencij / «Sistema sozdaniya kormovoj bazy zhivotnovodstva na baze intensivatsii rastenievodstva i ispol'zovaniya prirodnyh kormovyh ugodij» (27-28 maya 2016) / Kazahskij NII zemledeliya i rastenievodstva. – Almal'ybak: TOO «Asyl kitap» (Baspa үji), 2016. – P. 431–434. – ISBN 978-601-7782-46-7.

9 Honina O. V. Sovremennoe sostoyanie estestvennyh kormovyh ugodij Stavropol'ya i sposoby ih uluchsheniya / O. V. Honin // Novosti nauki v APK. – 2019. – №3 (12). – P. 477–481.

10 Lapenko N. G. Current state and ways to save the steppe ecosystems of Stavropol / N.G. Lapenko, E. L. Godunova, L.V. Dudchenko, S.A. Kuzminov, A. S. Kapustin // Indo American Journal of Pharmaceutical Sciences. – 2019. – Vol. 6. – № 3. – Pp. 6329–6336.

11 Van Oost Kristof, Gvers Gerard, Desmet Phillipe. Evaluating the effect of change in landscape structure on soil erosion by Water and tillage // Landscape – 2000. – № 6. – PP. 577–589.

КӨПЖЫЛҒЫ ЕСКЕРГЕН ЕРКЕКШӨП ЕГІСТІКТЕРІН ЖАҚСARTУ (ЖАСARTУ) ҮШІН ӘРТҮРЛІ АГРОТЕХНИКАЛЫҚ ӘДІСТЕРДІ САЛЫСТЫРМАЛЫ БАҒАЛАУ

Какезжанова Зибәгул Ермұратқызы

Ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі

П.А. Столыпин атындағы Омбы мемлекеттік аграрлық университетінің

Агрономияселекция және тұқым шаруашылығы кафедрасы аспиранты

Омбы қ., Ресей Федерациясы

Торайғыров университеті Агротехнология кафедрасының аға оқытушысы

Павлодар қ., Қазақстан

E-mail: zibagul.kakezhanova.2011@mail.ru

Уахитов Жастлек Жұмабайұлы

Ауылшаруашылық ғылымдарының кандидаты

Торайғыров университеті Зоотехнологиялар генетика және селекция кафедрасының

қауымдастырылған профессоры

Павлодар қ., Қазақстан

E-mail: zhassan-kozgan@mail.ru

Асқаров Сапарғали Увашевич

Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты

Торайғыров университеті Агротехнология кафедрасының кафедрасының

қауымдастырылған профессоры

Қазақстан Республикасы, Павлодар қ.

E-mail: askarov1947@inbox.ru

Альмишева Толқын Улановна,

Экология магистрі

Алтай мемлекеттік аграрлық университеті аспиранты

Барнаул қ., Ресей Федерациясы

Агротехнология кафедрасының аға оқытушысы

Торайғыров университеті

Павлодар қ., Қазақстан

E-mail: almishena-t@mail.ru

Түйін

Көптеген ғалымдар ескі көпжылдық шөп алқаптарын жасартуды, топырақтың беткі шымданған қабатын үстіртін қарқынды қопсыту арқылы жүргізген, бірақ жақсартудың стандартты әдістері біздің құрғақ, желге төзімсіз әлсіз топырақ жағдайларымызға қолайсыз болғандықтан, біз келесіндей жақсарту, жаңарту әдістеріне зерттеу жүргізудеміз, яғни ескі еркекшөп алқаптарын тісті тырмалармен өңдеу (Зиг-Заг), инелі тырмалармен өңдеу (БИГ-3), дискілі қопсытқыштар (ЛДГ-10), ауыр дискілі тырмалармен өңдеу (БД-5) және жоғары жылдамдықты дискілі қопсытқышпен өңдеу сияқты. Біздің практикалық мақсатымыз ауыр дискілерді пайдаланып ескі еркекшөп тамырларын тігінен кесіп тастау болды, осылайша еркекшөптің аналық тамырлардың өсуіне жақсы жағдай жасау және топырақты қопсыту арқылы ауа аэрациясын оңтайландыру болып табылады. Өңдеудің барлық түрлерінің ішінде дискатормен өңдейтін нұсқадағы өсімдіктер (жоғары жылдамдықты қопсытқыш) ең жоғары биіктікке ие болды - 24 см, бұл бақылаудан 3 см артық, өсімдік биіктігіне теріс әсер тістері бар нұсқада байқалды (11 см). Жақсартудан кейін еркекшөптің жиілік тығыздығы барлық нұсқалары үшін төмендеді, әсіресе дискатормен (жоғары жылдамдықты қопсытқыш) қопсыту кезінде 51,5 % және инелі тырмалармен 48,6 %. Ескі өскіндердің жойылуына, сондай-ақ жаңа өркендердің пайда болуына, аэрацияның жақсаруына және қоректену алаңының ұлғаюына байланысты барлық өңделген учаскелерде еркекшөптің құрғақ массасының (шөбінің) шығымдылығы өсті, тек тісті

тырмамен өңдеу нұсқаны қоспағанда, яғни тісті тырмамен өңдеу бақылаумен салыстырғанда 0,5 ц/га төмендеген. Еркекшөбінің құрғақ массасының шығымдылығы бақылаумен салыстырғанда, жоғары жылдамдықты қопсытқыш дискатормен өңдейтін нұсқада 3,3 ц/га-ға, инелі тырмалармен - 1,2 ц/га-ға, дискілі тырмалармен өңдеу - 0,9 ц/га-ға және дискілі сыдыражыртқышпен - 0,4 ц/га артты. Өңдеудің ең жақсы нұсқасы жоғары жылдамдықты қопсытқыш дискатормен өңдеу болды, белгілі бір бұрышпен сфералық дискілердің екі қатарлы орналасуына, сондай-ақ дискілердің жоғары жылдамдықты қозғалысына байланысты еркекшөбі клондарының тығыздалған бұталары бөлек бөліктерге жақсы бөлінеді, әсіресе былтырғы өркендері. Біздің байқауымызша, ескерген көпжылдық еркекшөп алқаптарын жақсартудың ең нашар жолы - тісті тырмамен өңдеу, өйткені тырмалардың ауыр дискілері өздерінің сфералық пішініне байланысты ескі сабақтарды бұзып қана қоймайды, сонымен қатар жұлып, кесіп тастайды, еркекшөп тамыр жүйесі топырақ бетіне шығып қалады, ал топырақ беті қатты құрғайтындықтан, кеуіп қалады.

Кілт сөздер: еркекшөп (**Agropyron**); жайылымдардың деградациясы; жасарту; өнімділік; еркекшөптің ескерген егістіктері; үстірттің жақсарту; шабындық шөп өңдеу

COMPARATIVE EVALUATION OF DIFFERENT AGROTECHNICAL METHODS OF IMPROVEMENT (REJUVENATION) OF OLD AGE CROPS

Kakezhanova Zibagul Ermuratovna

*Master of Agricultural Sciences, Postgraduate student of the Department of Agronomy
Breeding and Seed Production*

*Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin
Omsk, Russian Federation*

*Senior Lecturer of the Department of Agrotechnology
Toraigyrov University, Pavlodar, Kazakhstan*

E-mail: zibagul.kakezhanova.2011@mail.ru

Uakhitov Zhastlek Zhumabaevich

Candidate of Agricultural Sciences

*Associate Professor of the Department of Zootechnologies
Genetics and Breeding, Toraigyrov University*

Pavlodar, Kazakhstan

E-mail: zhassan-kozgan@mail.ru

Askarov Sapargali Uvashevich

Candidate of Agricultural Sciences

*Associate Professor of the Department of Agrotechnology
Toraigyrov University*

Pavlodar, Kazakhstan

E-mail: askarov1947@inbox.ru

Almishева Tolkyn Ulanovna

*Master of Ecology, postgraduate student of the Department of Agrochemistry
Federal State Budgetary*

*Educational Institution of Higher Education Altai State Agrarian University
Barnaul, Russian Federation*

*Senior Lecturer of the Department of Agrotechnology
Toraigyrov University, Pavlodar, Kazakhstan*

E-mail: almishena-t@mail.ru

Abstract

Rejuvenation of old-age grass by intensive loosening of the surface sod horizon of the soil has been carried out by many scientists, the standard methods of improvement for our arid, not windproof, soil

conditions are unacceptable, so we explore such methods as the processing of grass stands of vetch with tooth harrows (Zig-Zag), processing with needle harrows (BIG-3), disc harrows (LDG-10), processing with heavy disc harrows (BD-5) and discator processing. Our practical goal was to use heavy discs to cut off the old roots of the Agropyron, creating better conditions for the regrowth of daughter roots and better aeration of the soil for optimal air access. Among many processing, the highest height of plants was in the variant with the processing with a disc (speed harrow) – 24 cm, which is more than the control by 3 cm, the negative effect on the height of plants was observed in the variant with tooth harrows (11 cm). After improvement, the density of grass has decreased on all variants of processing, especially at loosening by disk discs by 51.5 % and by needle harrows by 48.6 %. Because of the destruction of old shoots, as well as the appearance of new shoots, improved aeration, and an increase in the feeding area, the dry weight yield (hay) in all treated plots increased, except for the variant where the grass was processed with a tooth harrow, there is a decrease compared with control by 0.5 c/ha. The yield of the dry mass of Agropyron increased by 3.3 c/ha with processing by high-speed disc harrow, increased by 1.2 c/ha with needle harrow, by 0.9 c/ha with disc harrow, and by 0.4 c/ha with disc harrow in comparison with control. The best option was processing with a discator, because of the double row spherical discs with a certain angle, as well as the high-speed movement of the discs, compacted bushes of Agropyron clones are well broken into separate parts, especially last year's bushes, according to our observations, the worst way to improve the old-age Agropyron crops is the processing with a tooth harrow, as heavy harrow discs because of the spherical shape destroy not only old stems but also pull out, cuts off the root system of Agropyron, and carries it to the soil surface, and the soil surface is dried up.

Keywords: Agropyron; pasture degradation; rejuvenation; yields; old-age Agropyron crops; superficial improvement; grassland processing

ӘОЖ:636.034

DOI 10.51452/kazatu.2022.1(112).923

ИМПОРТТАЛҒАН ГОЛШТИН ТҰҚЫМ СИЫРЛАРЫНЫҢ СҮТ ӨНІМДІЛІГІ ЖӘНЕ ГЕМАТОЛОГИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІ

Сәкен Арайлым Асетқызы

Магистрант

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті

Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан

E-mail: arailym-saken@mail.ru

Шайкенова Қымбат Хамитовна

Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, доцент

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті

Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан

E-mail: mika-letto@mail.ru

Түйін

Ұсынылған мақалада «Камышенка» ЖШС сүтті-тауарлы фермасындағы импортталған және жергілікті голштин тұқымды сиырлардың сүт өнімділігі мен гематологиялық көрсеткіштерінің зерттеу нәтижелері келтірілген. Алынған мәліметтер импортталған сиырлардың өнімділігі жергілікті сиырларға қарағанда жоғары екенін көрсетті. Сонымен қатар, сауын сиырлар сүтінің майлылығы, ақуызы бойынша химиялық құрамына зерттеулер жүргізілді. Зерттеу нәтижелері импортталған сиырлардың бейімделуі сәтті екенін көрсетеді.

Сонымен қатар, импортталған және жергілікті сиырлар қанының гематологиялық құрамын зерттеу нәтижелері келтірілген. Қандағы формальды элементтердің саны физиологиялық нормалардың шегінде болды. Мәселен, импортталған голштин тұқымды сиырларының қанындағы эритроциттердің көлемі жергілікті голштин тұқымды сиырларға қарағанда 12,6%-ға жоғары, ал лейкоциттердің, лимфоциттердің саны норманың жоғары шегінде болды және жергілікті сиырлардың лейкоциттері мен лимфоциттерінің санынан сәйкесінше 24,4% және 10% асып түсті, бұл жануарлар ағзасында иммундық қорғаныстың белсендірілуін көрсетеді.

Кілт сөздер: сүт өнімділігі; сүт майлылығы; сүт ақуызы; сүттілік коэффициенті; гематологиялық көрсеткіштер; гемоглабин; эритроцит.

Кіріспе

Қазақстан Республикасын 2050 жылға дейін дамытудың негізгі стратегиялық бағыттарына сәйкес мал шаруашылығы өнімдерін өндіруді ұлғайту мақсатында ауқымды міндеттер алға қойылды, сондықтан сүтті негізгі жеткізуші ретінде сүтті мал шаруашылығын одан әрі дамытуға аса назар аударуды талап етеді. Шаруашылық жеке мал тұқымдарына қойылатын талаптардың өзгеруіне байланысты олардың қасиеттері мен сапасы заманауи өсіру технологияларына баланысты үнемі жетілдірілуде [1,2].

Қазақстанда өсірілетін голштин тұқымды сиырлардың генетикалық сипаттамасы жалпы әлемдік популяциясымен өте ұқсас. Алайда, бұл тұқымның сиырлары сыртқы түріне және өнімділік қасиеттеріне, сондай-ақ климаттық жағдайларды ескере отырып, оларды одан әрі

жетілдіруді қажет етеді. Әр түрлі тұқымдардың жерсіндіру қабілеттерін зерттеу еліміздің әр түрлі климаттық аймақтарына ұтымды орналастыру кезінде олардың таралу аймағын едәуір кеңейтеді [3].

Сүт өнімділігі сиырдың бүкіл денесінің үйлесімді жұмысымен анықталады. Бірқатар авторлардың зерттеулері негізінде 1 литр сүт қалыптастыру үшін сиырдың сүт безі арқылы 400-500 литр қан өтуі керек екенін алға тартады. Сүттің барлық құрамбөліктері сүт безіне енетін қаннан түзіледі. Алайда қан мен сүттің құрамы айтарлықтай айырмашылықтар бар. Сонымен, сүттегі қант қанға қарағанда 90 есе, май – 9 есе, кальций – 13 есе, фосфор – 10 есе көп. Сонымен қатар, ондағы ақуыз екі есе, ал натрий қанға қарағанда 7 есе аз [4,5].

Сүт белоктары сүттің белгілі бір құрамдас бөліктері қаннан сүзілу нәтижесінде альвеолалардағы жасуша алмасу процесінде сүт құрамбөліктерінің синтезі нәтижесінде желінде түзіледі. Сүт безінде қанмен жеткізілетін аминқышқылдарынан казеин, лак-

тоальбумин, сүт лактоглобулин синтезделеді [6].

Қанның биохимиялық көрсеткіштеріне сәйкес зат алмасу процестерінің қарқындылығын, демек, жануарлардың сүт өнімділігінің деңгейін бағалауға болады [7].

Материалдар мен әдістер

Зерттеулер «Камышенка» ЖШС импортталған және жергілікті голштин тұым сиырларына жүргізілді. Зерттеу мақсаты импортталған голштин тұқым сиырларының сүт өнімділігі және гематологиялық көрсеткіштерін зерттеу. Зерттеу нысаны ІІ сауымдағы импортталған және жергілікті голштин тұқым сиырлары болды. Оларды тұқымы, жынысы, жасы, тірілей салмағы, сүт өнімділігі, физиологиялық жағдайы бойынша қос-аналогтық әдісін қолданып, 10 бастан іріктелініп екі топқа бөліп алынды. І топқа импортталған голштин тұқым сиырлары, ІІ топқа жергілікті голштин тұқым сиырлары жатқызылды. «Аграрлық несие корпорациясына» жүгіне отырып, «Камышенка» ЖШС шаруа қожалығына мал басын көбейту және асылдандыру үшін Украинадан 400 бас голштин тұқым сиырлары әкелінген болатын. Бұл сиырлар шаруашылыққа толықтай бейімделу үстінде. Шаруашылықтағы 2021 жылдың 1 қаңтардағы сауын сиырлар саны, оның ішінде жергілікті голштин тұқым сиырлары 635 басты, ал импортталған сиырлар 400 басты құрайды. Тәжірибе кезеңі 2021-2022 жыл аралығын қамтиды.

Нәтижелер

Сиырлардың сүт өнімділігі – белгілі бір уақыт аралығында алынған сүттің мөлшері мен сапасы. Сүт өнімділігі тұқымқуалаушылыққа, желіннің морфологиялық құрылымына және зат алмасуға, жүйке мен гуморальды реттеуге байланысты өте күрделі белгі болып табылады [8].

Сиырлардың сүт өнімділігін есепке алу айына 1 рет жүргізілетін бақылау сауымы негізінде жүзеге асырылды (1-кесте).

1 кесте – Импортталған және жергілікті голштин тұқым сиырларының сүт өнімділігі мен сүт құрамының көрсеткіштері

Көрсеткіштері	I	II
Сауымы, кг	7190±235	5719±311
Сүт майлылығы, %	3,67±0,07	3,62±0,09
сүт ақуызы, %	3,44±0,15	3,36±0,33
Алынған май мөлшері, кг	264±4,13	207±3,18
Алынған ақуыз мөлшері, кг	247,3±0,5	192,2±0,13
ҚМСҚ құрамы, %	8,88	8,85
Сүттілік коэффициенті	1409±79,88	1025±99,71

1 кестеден көріп отырғанымыздай бірінші топтағы сиырлардың сауымы 7190 кг, ал екінші топтағы сиырлардың сауымы тиісінше 6719 кг құрады. Бірінші және екінші топтағы сиырлардың сауым айырмасы 1471 кг немесе 25,7% құрады. Ал майлылығы жағынан бірінші топта 3,67%, екінші топта 3,62% болды. Бірінші топ сиырларының сауым маусымында 264 кг сүт майы алынды, екінші топ сиырларынан – 207 кг, пайызға шаққанда 1,3% құрады, бірінші және екінші топ сиырларының алынған май мөлшерінің айырмасы 57 кг, ал пайызға шаққанда 27,5% құрады. Сүт ақуызы жағынан бірінші топ сиырларынан – 247,3 кг ақуыз алынды, екінші топ сиырларынан – 192,2 кг, ал пайызға шаққанда 28,7% құрады. Сүттілік коэффициенті жағынан сиырлар келесідей көрсеткіштер бойынша жіктелді: бірінші топ 1409 кг, екінші топ 1025 кг, I және II топ айырмасы 384 кг немесе 37,5% шамасын

2 кесте – Импортталған және жергілікті голштин тұқым сиырларының қанның гематологиялық көрсеткіштері, $M \pm m$

Көрсеткіштер атауы	I(n=10)	II(n=10)
Лейкоциттер, $10^9/L$	12,2±0,67	9,1±0,5
Лимфоциттер, %	5,0±0,5	4,5±0,3
Эритроциттер, $10^{12}/L$	7,1±0,5	6,3±0,3
Гемоглобин, g/L	125±2,63	114±2,5
Гемокриттер, %	29,0±1,5	32,0±1,45
Эритроциттің орташа көлемі, фл	49,1±1,6	49,0±1,5
Гемоглобиннің орташа мөлшері, пг	16,4±0,8	16,0±0,78
Эритроциттік массадағы гемоглобиннің орташа концентрациясы, g/L	420±1,34	350±1,22
Тромбоциттер, $10^9/L$	365±2,3	370±2,5

Екі топтағы сиырлардың қанындағы эритроциттердің көлемі орта есеппен бірдей болды, алайда импортталған голштин тұқым сиырларында эритроциттердің саны жергілікті голштин тұқым сиырлары көрсеткішінен тиісінше 12,6%-ға жоғары болды. Голштин тұқымды сиырлардың қан гемограммаларының лейкоциттік байланысының формалық элементтерінің саны импортталған сиырларда физиологиялық нормалар шегінен жоғары болды, себебі импортталған сиырларды еліміздің солтүстік өңірге бейімделу барысымен түсіндіріледі. Осылайша, лейкоциттер саны

Талқылау

Зерттеу нәтижелеріміз сүт өнімділігі бойынша импортталған голштин тұқым си-

көрсетті.

Сиырлардың денесіндегі қан жануарлар ағзасының клиникалық жағдайын диагностикалаудың объективті өлшемі болып табылады. Гематологиялық көрсеткіштерді зерттеу өте маңызды, өйткені зат алмасу процестерінің өзгеруі, ең алдымен, қан күйінің өзгеруінде көрінеді [9,10].

Алынған деректерді талдау кезінде гемоглобин (HGB, g/L), эритроциттер (RBC, $\times 10^{12}/L$), бір эритроциттегі гемоглобиннің орташа концентрациясы (MCHC, g/L) көрсеткіштері бойынша бағаланатын гемограмманың эритроциттік буыны қанының нысанды элементтерінің сандық құрамы (RDW%) бойынша импортталған және жергілікті голштин тұқым сиырлары үшін физиологиялық норма шегінен жоғары көрсеткіш екені анықталды (2-кесте).

бойынша (WBC, $\times 10^9/L$) импортталған сиырлар жергілікті сиырлардан 24,4%-ға артық болды.

Орташа оң байланыс қандағы гемоглобин мен сүт майының арасында байқалады, корреляция коэффициенттері импортталған сиырларда 0,03, жергілікті сиырларды 0,02 құрайды. Ал импортталған және жергілікті сиырларда эритроциттер саны мен сүттегі май мөлшері арасында теріс байланыс сәйкесінше -0,05 және -0,04. Лейкоциттер саны мен сүттегі жалпы ақуыз мөлшері (-0,32) арасында теріс байланыс бар.

ырлары және жергілікті голштин тұқым сиырларымен салыстырғанда жоғары нәтиже

көрсетті. Импортталған голштин тұқым сиырлары 7190 кг, ал жергілікті сиырлардың сауымы тиісінше 6719 кг құрады. Екі топтағы сиырлардың сауым айырмасы 25,7% құрады.

Алынған гематологиялық көрсеткіштерінің нәтижелерін талдау кезінде эритроциттердің орташа көлемі бірдей болғанымен, импортталған сиырларда эритроциттердің саны ($7,1 \pm 0,5 \times 10^{12}/L$) жергілікті сиырлар ($6,3 \pm 0,3 \times 10^{12}/L$) көрсеткішінен тиісінше 12,6%-ға жоғары болды.

Алынған мәліметтерден қан мен сүттің негізгі көрсеткіштері арасында шамалы бай-

ланыс бар екенін көруге болады, оны сүтті жақсарту үшін селекция кезінде селекционерлер қолдана алады.

Сүтті бағыттағы ірі қара малдың өнімділігінің өзгеруімен қан құрамының өзгеру себептері организмнің зат алмасу ерекшеліктеріне байланысты екені анықталды. Мұндай бұл құбылысты сүт шығымының жоғарылауымен организм неғұрлым қарқынды метаболизмге жауап беретіндігімен түсіндіруге болады, ал сүт өнімділігі деңгейі қанның тотығу қасиеттерімен байланысты және оларға тікелей тәуелді.

Қорытынды

Сүт өнімділігі бойынша I топ сиырлары II топ сиырларына қарағанда сауымы бойынша 1471 кг, сүт құрамындағы май бойынша 0,05%, сүт құрамындағы ақуыз бойынша 0,08% артық болса, сүттілік коэффициенті бойынша 384 кг артық екенін байқауға болады.

Зерттеулерге сүйене отырып, сиырлардағы гематологиялық көрсеткіштер бойынша импортталған сиырларда эритроциттердің саны жергілікті голштин тұқым сиырлары көрсеткішінен 12,6%-ға жоғары болса, гемоглабин бойынша сәйкесінше 9,6%-ға жоғары.

Лейкоциттер саны бойынша (WBC, $\times 10^9/L$) импортталған сиырлар жергілікті сиырлардан 24,4%-ға артық болды. Тромбоциттер көрсеткіші бойынша импортталған голштин тұқым сиырларында $365 \times 10^{12}/л$, ал жергілікті сиырларда $370 \times 10^{12}/л$ көрсетті.

Зерттеулер импортталған голштин тұқым сиырларының еліміздің солтүстік аймағына бейімделуі мақсатында сүт өнімділігі мен гематологиялық көрсеткіштерінің зерттеу нәтижелері көрсетілген және ары қарай жалғастыру қажеттілігі туындайды.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Послание Президента Республики Казахстан Н. Назарбаева народу Казахстана «Социально-экономическая модернизация - главный вектор развития Казахстана» // «Казахстанская правда», 2018.
- 2 Guttyj B. Morphological and biochemical indicators of blood of cows by carbon tetrachloride and subject to action of liposomal preparation // B.Gutyj, I. Bushueva // Regulatory Mechanisms in Biosystems. – 2017. - №8. С. – 304-309
- 3 Gorlov I.F., Productivity and adaptation capability of Holstein cattle of different genetic selections // I.F. Gorlov, O.P. Bozhkova // Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences. –2016. – Vol. 40. – № 5. – P. 527-533. DOI: 10.3906/vet-1505-82.
- 4 Chulichkova S.A. Intellectual and scientific potential of the XXI century (Ufa, 2016).
- 5 Болгов А.А. Повышение воспроизводительной способности молочных коров [Текст] : учеб. – пособие / А.А. Болгов. - Петрозаводск, 2013. - 216 с.
- 6 Irgashev T. A. Hematological parameters of calves of different genotypes in mountain conditions of Tadjikistan / T. A Irgashev Proceedings of the Orenburg State Agrarian University. 2014. № 1. P. 89–91.
- 7 Мохов А.С. Гематологические показатели коров при использовании в их рационах кормовых добавок «Стимул» и «Бишосульфур» А.С.Мохов // Мат. междунар. науч.-практ. конф. июнь 2016 г. – Волгоград, 2016. – С. 83-87
- 8 Корчагина Ю.А. Взаимосвязь продуктивности и биохимического состава крови у коров [Текст] / Ю. А. Корчагина // Информационно-консультационной службы (ИКС) АПК. – 2013. – № 10. – 108 – 115 с.

9 Морозова Н.И. Молочная продуктивность голштинских коров при круглогодичном стойловом содержании [Текст] : монография / Н.И.Морозова. - Рязань: РГАТУ, 2014. - 5 с.

10 Martyshuk T.V. Biochemical indices of piglets blood under the action of feed additive "Butaselmevit-plus"/ B.V.Gutyj, O.I.Vishchur, -: Ukrainian Journal of Veterinary and Agricultural Sciences. – 2019. - №2. 27-30 p.

References

1 Poslanie Prezidenta Respubliki Kazahstan N. Nazarbaeva narodu Kazahstana «Social'no-ekonomicheskaya modernizaciya - glavnyj vektor razvitiya Kazahstana» // «Kazahstanskaya pravda», 2018.

2 Gutyj B. Morphological and biochemical indicators of blood of cows by carbon tetrachloride and subject to action of liposomal preparation // B.Gutyj, I. Bushueva // Regulatory Mechanisms in Biosystems. – 2017. - №8. – P. 304-309

3 Gorlov I.F., Productivity and adaptation capability of Holstein cattle of different genetic selections // I.F. Gorlov, O.P. Bozhkova // Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences. –2016. – Vol. 40. – № 5. – P. 527-533. DOI: 10.3906/vet-1505-82.

4 S.A. Chulichkova, Intellectual and scientific potential of the XXI century (Ufa, 2016).

5 Bolgov A.A. Povyshenie vosproizvoditel'noj sposobnosti molochnyh korov [Tekst] : ucheb. – posobie / A.A. Bolgov. - Petrozavodsk, 2013. - 216 P.

6 Irgashev T. A., Kosilov V. I. Hematological parameters of calves of different genotypes in mountain conditions of Tadjikistan // Proceedings of the Orenburg State Agrarian University. 2014. № 1. P. 89–91.

7 Mohov A.S. Gematologicheskie pokazateli korov pri ispol'zovanii v ih racionah kormovyh dobavok «Stimul» i «Bishosul'fur» A.S.Mohov// Mat. mezhdunar. nauch.-prakt. konf. iyun' 2016 g. – Volgograd, 2016. – 83-87 s.

8 Korchagina YU.A. Vzaimosvyaz' produktivnosti i biohimicheskogo sostava krovi u korov [Tekst] / YU. A. Korchagina // Informacionno-konsul'tacionnoj sluzhby (IKS) APK. – 2013. – № 10. – 108 – 115 P.

9 Morozova N.I. Molochnaya produktivnost' golshtinskih korov pri kruglogodovom stojlovom soderzhanii [Tekst] : monografiya / N.I.Morozova. - Ryazan': RGATU, 2014. - 5 P.

10 Martyshuk T.V. Biochemical indices of piglets blood under the action of feed additive "Butaselmevit-plus"/ B.V.Gutyj, O.I.Vishchur, -: Ukrainian Journal of Veterinary and Agricultural Sciences. – 2019. - №2. 27-30 p.

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ИМПОРТИРОВАННЫХ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ

Сәкен Арайлым Асетқызы

Магистрант

Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина

г. Нур-Султан, Казахстан

E-mail: arailym-saken@mail.ru

Шайкенова Кымбат Хамитовна

Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина

г. Нур-Султан, Казахстан

E-mail: mika-letto@mail.ru

Аннотация

В данной статье представлены результаты исследований молочной продуктивности и гематологические показатели коров импортной и местной голштинской породы на молочно-товарной ферме ТОО "Камышенка". Полученные данные показали, что продуктивность импортных коров выше по сравнению с местными коровами. Кроме того, проведены исследования химического состава молока дойных коров по жирности и белку. Полученные данные указывают, что адаптация импортных коров проходит успешно.

Вместе с тем приведены результаты исследования гематологического состава крови импортных и местных коров. Количество формальных элементов в крови было в пределах порога физиологических норм. Так, объем эритроцитов в крови у импортных коров голштинской породы на 12,6% выше, чем у местных коров голштинской породы. Количество лейкоцитов, лимфоцитов у импортных коров находилась на верхней границе нормы и превышало количество лейкоцитов и лимфоцитов местных коров на 24,4% и 10% соответственно, что свидетельствует скорее всего о активизации иммунной защиты в организме животных.

Ключевые слова: молочная продуктивность; жирность; молочный белок; молочный коэффициент; гематологические показатели; гемоглабин, эритроцит.

MILK PRODUCTIVITY AND HEMATOLOGICAL INDICATORS OF IMPORTED HOLSTEIN COWS

Saken Arailym Assetkyzy

Master's student of the Faculty

of Veterinary Sciences & Animal Husbandry

S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University, Nur-Sultan, Kazakhstan

E-mail: arailym-saken@mail.ru

Shaikenova Kymbat Khamitovna

Candidate of Agricultural Sciences, assistant professor

S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University, Nur-Sultan, Kazakhstan

E-mail: mika-letto@mail.ru

Abstract

This article presents the results of studies of milk productivity and hematological indicators of imported and local Holstein cows at the dairy farm of «Kamyshenka» LLP. The data obtained showed that the productivity of imported cows is higher compared to local cows. In addition, studies of the chemical composition of milk of dairy cows by fat content and protein were carried out. The data obtained indicate that the adaptation of imported cows is successful.

At the same time, the results of the study of the hematological composition of the blood of imported and local cows are presented. The amount of formal elements in the blood was within the threshold of physiological norms. Thus, the volume of erythrocytes in the blood of imported Holstein cows is 12.6% higher than that of local Holstein cows. The number of leukocytes and lymphocytes in imported cows was at the upper limit of the norm and exceeded the number of leukocytes and lymphocytes of local cows by 24.4% and 10%, respectively, which most likely indicates the activation of immune protection in the body of animals.

Key words: milk productivity; milk fat content; milk protein; milk coefficient; hematological indicators; hemoglobin, red blood cells.

УДК 581.526.

DOI 10.51452/kazatu.2022.1(112).878

ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И ФИТОПЛАНКТОН СОЛЕННЫХ ОЗЁР ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Молдрахман Айдана Советгалиқызы

Магистр сельскохозяйственных наук

ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства»

г. Алматы, Казахстан

E-mail: zhaksylyk@fishrpc.kz

Мажубаева Жанара Омирбековна

Доктор философии PhD

*Заведующая лабораторией гидробиологии и гидроаналитики
ТОО «Научно – производственный центр рыбного хозяйства»*

г. Алматы, Казахстан

E-mail: mazhibayeva@fishrpc.kz

Долгополова Светлана Юрьевна

доктор философии PhD

ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства»

г. Алматы, Казахстан

E-mail: dolgopolova@fishrpc.kz

Кожижанова Баян Абуевна

магистр сельскохозяйственных наук

ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства»

г. Алматы, Казахстан

E-mail: kozhizhanova@fishrpc.kz

Сүлейменова Айжан Меңлібекқызы

бакалавр естествознания

ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства»

г. Алматы, Казахстан

E-mail: Suleimenova@fishrpc.kz

Аннотация

В данной статье приводятся данные о фитопланктоне и гидрохимические показатели воды солёных озёр Павлодарской области оз. Сейтень и Шарбакты, за весенне-осенний период 2021 г. Исследование финансируется Комитетом науки Министерства образования и науки Республики Казахстан (грант №АР09058158). Цель данной работы: определение таксономического состава фитопланктона. Проведена оценка трофического статуса биомассы фитопланктона.

В планктоне оз. Сейтень выявлено 4 таксона из 3 отделов микроводорослей. Фитопланктон оз. Шарбакты характеризуется 7 видами и формами водорослей из 4 групп. Весной и осенью биомасса фитопланктона оз. Сейтень и Шарбакты оценивалась «очень низким» классом по шкале трофности С.П. Китаева

Выявлены изменения ионно-солевого состава, минерализации и окисляемости воды. Биогенные соединения за весенне-осенний период колеблется в пределах, достаточных по концентрации для развития фитопланктона.

Ключевые слова: фитопланктон; газовый режим; солёные озёра; гидрохимический режим; минерализация; таксономический состав; биогенные соединения.

Введение

Теоретическое и практическое значение гидрохимии очень велико. По своим физическим, химическим и биологическим свойствам вода занимает исключительное положение в природе. Знание химического состава воды необходимо для таких областей практической деятельности, как водоснабжение, рыбное хозяйство а также для анализа межсезонной изменчивости содержания биогенных веществ численности и биомассы сообществ фитопланктона [1-2].

Фитопланктон играет ключевую роль в об-

разовании органических веществ в водоемах, и именно развитие фитопланктона определяет их биологическую продуктивность и качество воды. Являясь основным звеном многих трофических цепочек, фитопланктон быстро реагирует на изменение условий окружающей среды, а многие водоросли являются хорошими показателями экологического состояния водоемов [3]. Количественные показатели развития фитопланктона широко используются для характеристики трофического состояния водоемов [4].

Материалы и методы

Аналитическое определение гидрологических и гидрохимических параметров проводили в соответствии с нормативными документами и методикам.

Исследование фитопланктона гипергалинных озер Сейтень и Шарбакты Павлодарской области проводили в конце мая и в начале

сентября 2021 г. Отбор проб фитопланктона производили в прибрежной части озёр, одновременно измеряя температуру, солёность и прозрачность воды. Все отобранные пробы были зафиксированы 40 % раствором формалина, и обработаны по стандартным методикам [5].

Результаты

Оз.Сейтень. Температура воды влияет на все внутриводоемные процессы (физико-химические, биохимические, биологические), определяет кислородный режим, скорость процессов самоочищения, распределение и развитие гидробионтов, фитопланктона и др. Температурные значения воды, изучаемого озера невысокие, в мае достигают 23,0 °С, в сентябре немного увеличиваются до 24,2 0С. Концентрация ионов водорода в водной среде, имела щелочной характер.

Степень прозрачности воды зависит от ко-

личества взвешенных и растворенных в ней органических и минеральных веществ. Прозрачность воды определялась практически до дна, в среднем составляла 0,3 м, при глубине – 1,0 м. Газовый режим в воде, находился в оптимальных пределах, содержание растворенного кислорода варьировало от 3,84 до 4,26 мг/дм³. Диоксид углерода не обнаружен. Содержание органического вещества (по пермангантной окисляемости) колебалось от 15,52 до 16,3 мг/дм³ [6-10] (таблица 1).

Таблица 1 – Содержание биогенных элементов оз. Сейтень, 2021 г.

Место отбора проб	pH	Растворенные газы, мг/дм ³		Биогенные вещества, мг/дм ³				ОВ, мг O/дм ³
		CO ₂	O ₂	NH ₄	NO ₂	NO ₃	PO ₄	
Май								
Прибрежье	9,16	Отс.	3,84	0,04	0,005	1,1	0,02	15,52
Сентябрь								
Прибрежье	9,24	Отс.	4,26	0,04	0,001	11,8	0,25	16,3

Результаты проведенных исследований, свидетельствуют, что данный водоем различается по ионно-солевому составу. Осенью, по сравнению с весной, наблюдается увеличение биогенных веществ. Данный процесс можно объяснить природными и антропогенными факторами: уменьшением количества воды в

оз. Сейтень, из-за испарения под действием высоких температур и процессами связанные с деятельностью человека. Минерализация воды остается практически без изменений, что связано с особенностями гидрогеологических условий (таблица 2).

Таблица 2 – Ионно-солевой состав и минерализация воды оз. Сейтень, 2021г.

Место отбора проб	Главные ионы, мг/дм ³						Минерализация, мг/дм ³	Индекс по О.А. Алекину
	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ + K ⁺		
Май								
Прибрежье	20740	51062	16124	2	72	42194	130194	
Сентябрь								
Прибрежье	3050	72338	9606	200	122	52250	139656	

В различных типах водоемов и разных биотопах в зависимости от степени минерализации, химического состава воды и других факторов среды фитопланктон входит в состав разных биоценозов. В планктоне гипергалинных, соленых и горько-солёных, сульфатных и хлоридных водоемов они представлены небольшим числом особей, которые населяют крайние экологические ниши с экстремальными условиями существования.

В планктонном сообществе оз. Сейтень отмечены виды диатомовых, зеленых и синезеленых водорослей (таблица 3). Диатомовые представлены одиночными формами навиккуль, из синезеленых отмечены нитевидные осциллятории. Отдел зеленых водорослей представлен широко распространенным видом рода *Monoraphidium* и истинным обитателем солёных вод *Dunaliella salina*.

Таблица 3 – Таксономический состав и количественные показатели (Численность (Ч) млн кл/м³, Биомасса (Б) мг/м³) организмов фитопланктона оз. Сейтень, май, осень 2021 г.

Таксоны	Весна		Осень	
	Ч	Б	Ч	Б
<i>Bacillariophyta</i> - Диатомовые				
<i>Navicula sp.</i>	-	-	11,67	10,18
Итого: 1	-	-	11,67	10,18
<i>Chlorophyta</i> - Зеленые				
<i>Dunaliella salina</i> (Dunal) <i>Teodoresco</i>	-	-	1,67	0,22
<i>Monoraphidium contortum</i> (Thuret)				
<i>Komárková-Legnerová</i>	10,00	3,35	-	-
Итого: 2	10,00	3,35	1,67	0,22
<i>Cyanophyta</i> - Синезеленые				
<i>Oscillatoria lacustris</i> (Klebahn) Geitler	-	-	61,67	11,66
Итого: 1	-	-	61,67	11,66
Всего: 4	10,00	3,35	75,00	22,05

Количественные показатели фитопланктона описываются очень низкими значениями. В мае численность и биомасса фитопланктона минимальна. Создают их только зеленые водоросли. Осенью численность микроводорослей возросла в 7,5 раза по отношению к весенним показателям. Основу численности формировала нитчатая *O. lacustris* – 82 %, при доле по биомассе 53 % от суммарного значения.

Изменение количественных значений фитопланктона, обуславливается отсутствием в весеннем планктоне представителей синезеле-

ных и диатомовых водорослей, развитие которых напрямую зависит от внешних факторов среды. В результате, осенью показатели биогенных веществ были намного выше чем весной, что в свою очередь могло повлиять на развитие в планктоне синезеленых и диатомовых водорослей.

Весной и осенью степень развития фитопланктона оз. Сейтень соответствует «очень низкому» классу, согласно шкале трофности по Китаеву С.П. [10].

Оз. Шарбакты. Во время исследовательских работ, температура в водоеме варьировала от 22,4- 24,00С. Концентрация ионов водорода в водной среде, имела щелочный характер. Прозрачность воды определялась практически до дна, в среднем составляла – 0,2 м, при глубине – 0,6 м.

Кислородный режим водоема зависит от соотношения интенсивности продуцирующих процессов (абсорбция и фотосинтез) и окислительных процессов, способствующих сниже-

нию количества кислорода

Результаты проведенных исследований показали, что вода в озерах характеризуется сравнительно низким содержанием кислорода. В весенне-осенний период насыщение воды кислородом по исследуемому водоему варьировало от 2,16 до 2,21 мг/дм³ (таблица 4). Вследствие активного перемешивания водных масс кислород по площади и глубинам распределяется относительно равномерно.

Таблица 4 – Содержание биогенных элементов оз. Шарбакты, 2021 г.

Место отбора проб	рН	Растворенные газы, мг/дм ³		Биогенные вещества, мг/дм ³				ОВ, мг О/дм ³
		СО ₂	О ₂	NH ₄	NO ₂	NO ₃	PO ₄	
Май								
Прибрежье	8,74	Отс.	2,16	0,06	0,008	4,5	0,03	19,4
Сентябрь								
Прибрежье	8,88	Отс.	2,21	0,16	0,018	10,5	0,27	17,6

Диоксид углерода не обнаружен. Содержание органического вещества (по пермангантной окисляемости) колебалось от 17,6 до 19,4 мг/дм³ [4-9].

Таблица 5 – Ионно-солевой состав и минерализация воды оз. Шарбакты, 2021 г.

Место отбора проб	Главные ионы, мг/дм ³						Минерализация, мг/дм ³	Индекс по О.А. Алекину
	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ + K ⁺		
Май								
Прибрежье	2684	59573	9076	2,40	655	37178	109 000	CI_1^{Na}
Сентябрь								
Прибрежье	4270	60282	10086	401	729	45500	123 000	CI_1^{Na}

Результаты проведенных исследований, свидетельствуют, что воды в оз. Шарбакты значительно различаются по ионно-солевому составу, а по минерализации, можно наблюдать увеличение по сравнению с весной (таблица 5).

Вследствие значительной минерализации воды фитопланктон оз. Шарбакты характери-

зуется небогатым составом микроводорослей. За период исследования в мае и сентябре 2021 года в фитопланктоне озера зарегистрировано 7 видов и форм из 4 отделов микроводорослей: *Bacillariophyta* – 4, *Chlorophyta*, *Cyanophyta* и *Euglenophyta* по 1 таксону (таблица 6).

Таблица 6 – Таксономический состав и количественные показатели (Численность (Ч) млн.кл/м³, Биомасса (Б) мг/м³) организмов фитопланктона оз. Шарбакты, май, сентябрь 2021 г.

Таксоны	Весна		Осень	
	Ч	Б	Ч	Б
<i>Bacillariophyta</i> - Диатомовые				
<i>Amphora coffeiformis</i> (C. Agardh) Kützing	-	-	28,33	73,67
<i>Navicula</i> sp.	-	-	26,67	23,26
<i>Navicula pupula</i> Kützing	26,67	150,22	-	-

<i>Nitzschia commutata</i> <i>Grunow</i>	23,33	10,66	-	-
Итого: 4	50	160,88	55	96,93
<i>Chlorophyta</i> - Зеленые				
<i>Dunaliella salina</i> (Dunal) <i>Teodoresco</i>	-	-	16,67	2,20
Итого 1	-	-	16,67	2,20
<i>Cyanophyta</i> - Синезеленые				
<i>Oscillatoria</i> sp.	433,33	24,87	328,33	18,85
Итого: 1	433,33	24,87	328,33	18,85
<i>Euglenophyta</i> - Эвгленовые				
<i>Trachelomonas volvocina</i> (Ehrenberg) Ehrenberg	-	-	3,33	5,05
Итого: 1	-	-	3,33	5,05
Всего: 7	483,33	185,75	403,33	123,03

Показатели численности фитопланктона весной и осенью приблизительно на одном уровне. В мае основу численности клеток микроводорослей создают нитчатые синезеленые

Обсуждение

К осени лидирование синезеленых по числу клеток сохранилось с некоторым уменьшением – 81,4 %, при биомассе – 15 %. Основу массы водорослей формировали диатомовые – 79 % за счет *A. coffeaeformis* – 60 %. В сентябре в фитопланктоне помимо диатомовых и синезеленых были зафиксированы эвгленовые

Заключение

Результаты исследований показали, что минерализация воды в оз. Сейтень варьирует в пределах от 130 до 139 г/дм³, а в оз. Шарбакты от 109 до 123 г/дм³. Согласно полученным данным, вода в двух озерах относится к гипергалинной. Анализ воды показал, что по доминирующим анионам, вода озер Сейтень и Шарбакты в обоих сезонах относится к хлоридному классу, по катионному составу, к натриевой группе, первому типу (Ca²⁺+Mg²⁺< HCO₃⁻).

Таким образом, изменений групп и типов по сравнению с результатами весеннего и осеннего сезонов, не наблюдается, а концентрация биогенных веществ, в сезонной динамике не превышала норм для рыбохозяйственных водоемов.

В 2021 г. в оз. Сейтень и Шарбакты было выявлено 4 и 7 таксонов микроводорослей соответственно. Сравнительно наибольшего разнообразия по числу видов достигали диатомовые водоросли. Таксономический состав

рода *Oscillatoria* – 90 %, при биомассе – 13,3 %. Преобладание по массе клеток принадлежит диатомовым водорослям, благодаря *N. pupula* – 81 % от суммарного значения.

водоросли рода *Trachelomonas*. Доля эвгленовых по численности и биомассе была незначительной – не более 1 %.

Величины биомассы фитопланктона озера за два сезона характеризуются «очень низким» классом кормности α-олиготрофного типа водоема [11].

и соотношение отделов в фитопланктоне озер Сейтень и Шарбакты типично для водоемов с высокой минерализацией воды.

Весной и осенью биомасса фитопланктона оз. Сейтень оценивалась «очень низким» значением кормности. Численность планктонных водорослей оз. Сейтень от весны к лету характеризовалась увеличением величин. Повышение количественных показателей обуславливается с активным развитием в планктоне нитевидных форм синезеленых и одиночных диатомовых водорослей.

Суммарная масса фитопланктона оз. Шарбакты характеризуется «очень низким» классом трофности, что может быть связано с высоким уровнем солёности воды. Как известно из литературных данных, высокие показатели минерализации воды выступают лимитирующим фактором развития планктонных микроводорослей.

На основании результатов проведенных исследований установлено, что озера Сейтень и Шарбакты, по современному гидрологическому режиму, являются благоприятной средой для обитания галофильных гидробионтов, с низким содержанием кислорода по качественному составу.

Список литературы

1. Алекин О. А. Основы гидрохимии [Текст] – Л., 1970. – 444 с.
2. Зотов А. Б. Влияние изменчивости содержания биогенных веществ на обилие фитопланктона тилигульского лимана в весенне-летний период [Текст] / Зотов А. Б., Богатова Ю. И. // Научный вестник Ужгор. ун-та. Сер. 1, Биология. – 2012. - N 32 – С. 24-34. - Библиогр.: с.34.
3. Cavalier-Smith T. Principles of protein and lipid targeting in secondary symbiogenesis: euglenoid, dinoflagel-late, and sporozoan plastid origins and the eukaryote family tree [Текст]// J. Eukaryotic Microbiology. 1999.- V. 46-P. 347–366.
4. Филиппов А. С. Документирование материалов альгоиндикационных исследований водоемов разного назначения [Текст] / А. С. Филиппов // Водоросли: проблемы таксономии, экологии и использование в мониторинге: II всеросс. конф., 5-9 окт. 2009 г. : тезисы докл. — Сыктывкар, 2009. — С. 316—318
5. Кузьмин Г.В., Фитопланктон. Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов[Текст] / Г.В. Кузьмин. - М., 1975.- С. 73-93.
6. СТ РК ГОСТ Р 51592-2003 «Вода. Общие требования к отбору проб»
7. ГОСТ 26449.1-85 «Установки дистилляционные опреснительные стационарные. Методы химического анализа соленых вод»
8. ГОСТ 26449.2-85 «Установки дистилляционные опреснительные стационарные. Методы химического анализа при опреснении соленых вод»
9. ГОСТ 26449.3-85 «Установки дистилляционные опреснительные стационарные. Методы химического анализа соленых вод и дистиллята на содержание газов»
10. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши. [Текст]: учеб. пособие для вузов / А.Д Семенов. - Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 541с.
11. Китаев С.П. Основы лимнологии для гидробиологов и ихтиологов [Текст] / С.П. Китаев, Петрозавод., Карельск. науч. центр РАН, 2007. – 395 с

References

1. Alekin O. A. Basics of Hydrochemistry [Text] - L., 1970. – 444 P.
2. Zotov A. B. The influence of variability in the content of biogenic substances on the abundance of phytoplankton of the Tiligul estuary in the spring-summer period [Text]/Zotov A. B., Bogatov Yu. I.// Scientific bulletin Uzhgor. university. Series 1, Biology. – 2012. - N 32 - C. 24-34. - Bibliography.: p.34.
3. Cavalier-Smith T. Principles of protein and lipid targeting in secondary symbiogenesis: euglenoid, dinoflagel-late, and sporozoan plastid origins and the eukaryote family tree [Текст]// J. Eukaryotic Microbiology. 1999 V. 46, P. 347–366
4. Filippov A. S. Documentation of materials of algoindiscational studies of water bodies of various purposes [Text]/A. S. Filippov//Algae: problems of taxonomy, ecology and use in monitoring: II all-Russian. conf., 5-9 Oct. 2009: abstracts, doc. - Syktyvkar, 2009. — PP.316 — 318
5. G.V. Kuzmin, Fitoplankton. Methodology for studying biogeocenoses of inland reservoirs [Text]/G.V. Kuzmin. M., - 1975.- PP. 73-93
6. ST RK GOST R 51592-2003 "Water. The general
7. GOST 26449.1-85 "Stationary distillation desalination plants. Methods of chemical analysis of salt waters "
8. GOST 26449.2-85 "Stationary distillation desalination plants. Methods of chemical analysis during saltwater desalination "
9. GOST 26449.3-85 "Stationary distillation desalination plants. Methods of chemical analysis of salt water and distillate for gas content "

10. Manual on Chemical Analysis of Terrestrial Surface Waters. [Text]: textbook for universities/ A.D. Semenov. - L.: Hydrometeoisdat, 1977. – 541 pages.

11. 11. Kitaev S.P. Basics of Limnology for Hydrobiologists and Ichthyologists [Text]/S.P. Kitaev, Petrozavod., Karelsk. scientific. Center of the Russian Academy of Sciences, 2007. – 395 pages.

ПАВЛОДАР ОБЛЫСЫНЫҢ ТҰЗДЫ КӨЛДЕРІНІҢ ГИДРОХИМИЯЛЫҚ ЗЕРТТЕУЛЕРІ ЖӘНЕ ФИТОПЛАНКТОНЫ

Молдрахман Айдана Советғалиқызы

*Ауылшаруашылығы ғылымдарың магистрі
«Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС
Алматы қ., Қазақстан
E-mail: zhaksylyk@fishrpc.kz*

*Мажихбаева Жанара Омирбековна
Философия докторы PhD*

*Гидробиология және гидроаналитика зертханасының меңгерушісі
«Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС
Алматы қ., Қазақстан
E-mail: mazhibayeva@fishrpc.kz*

*Долгополова Светлана Юрьевна
Философия докторы PhD*

*«Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС
Алматы қ., Қазақстан
E-mail: dolgopolova@fishrpc.kz*

Кожижанова Баян Абуевна

*Ауылшаруашылығы ғылымдарың магистрі
«Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС
Алматы қ., Қазақстан
E-mail: kozhizhanova@fishrpc.kz*

*Сүлейменова Айжан Меңлібекқызы
Жаратылыстану ғылымдарың бакалавры*

*«Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС
Алматы қ., Қазақстан
E-mail: Suleimenova@fishrpc.kz*

Түйін

Бұл мақалада фитопланктон туралы мәліметтер және Павлодар облысының Сейтен және Шарбақты көлдерінің тұзды көлдеріндегі судың гидрохимиялық көрсеткіштері, 2021 жылдың көктем-күз кезеңіндегі жұмыстың мақсаты фитопланктонның таксономиялық құрамын анықтау болып табылады. Фитопланктон биомассасының трофикалық мәртебесін бағалау жүргізілді.

Сейтен көлінің планктонында микробалдырлардың 3 бөлімінен 4 таксон анықталды. Шарбақты көлінің фитопланктоны 4 топтан тұратын балдырлардың 7 түрі мен формасымен сипатталады. Көктемде және күзде Сейтен мен Шарбақты көлдерінің фитопланктон биомассасы С.П. Китаевтың трофикалық шкаласы бойынша "өте төмен" класқа бағаланды.

Судың иондық-тұздық құрамының, тұздылығының және тотығу қабілетінің өзгеруі анықталды. Көктемгі-күзгі кезеңдегі коректік қосылыстар фитопланктонның дамуы үшін жеткілікті концентрация шегінде ауытқиды.

Зерттеуді Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігінің Ғылым комитеті қаржыландырды (грант №АР09058158).

Кілт сөздер: фитопланктон, газ режимі, тұзды көлдер, гидрохимиялық режим, минералдану, таксономиялық құрам, биогендік қосылыстар.

HYDROCHEMICAL RESEARCH AND PHYTOPLANKTON OF SALT LAKES OF PAVLODAR REGION

Moldrakhman Aidana Sovetgalikyzy

Master of Agricultural Sciences

LLP "Scientific and Fisheries Production Centre "

Almaty, Kazakhstan

E-mail: zhaksylyk@fishrpc.kz

Mazhibaeva Zhanara Omirbekovna

Doctor of philosophy, PhD

Head of the Laboratory of Hydrobiology and Hydroanalytics Scientific

LLP "Scientific and Fisheries Production Centre "

Almaty, Kazakhstan

E-mail: mazhibayeva@fishrpc.kz

Dolgoplova Svetlana Yuryevna

Doctor of philosophy, PhD,

LLP "Scientific -Fisheries Production Centre "

Almaty, Kazakhstan

E-mail: dolgoplova@fishrpc.kz

Kozhizhanova Bayan Abuevna

Master of Agricultural Sciences

LLP "Scientific and Fisheries Production Centre "

Almaty, Kazakhstan

E-mail: kozhizhanova@fishrpc.kz

Suleimenova Aizhan Menlibekkizy

Bachelor of Natural Sciences

LLP "Scientific and Fisheries Production Centre "

Almaty, Kazakhstan

E-mail: Suleimenova@fishrpc.kz

Abstract

This article provides data on phytoplankton and hydrochemical indicators of water of salt lakes of Pavlodar region of Lake Seiten and Sharbakty, for the spring and autumn periods of 2021. The purpose of this work is to determine the taxonomic composition of phytoplankton. The trophic status of phytoplankton biomass was assessed.

In the plankton of Lake Seiten, 4 taxa from 3 departments of microalgae were identified. The phytoplankton of Lake Sharbakty is characterized by 7 species and forms of algae from 4 groups. In spring and autumn, the biomass of the phytoplankton of Seiten and Sharbakty lakes was rated "very low" on the trophy scale of S.P. Kitaev

Changes in ion-salt composition, mineralization and oxidability of water were revealed. Biogenic compounds during the spring and autumn periods vary within a range sufficient in concentration for the development of phytoplankton.

This research has is funded by the Science Committee of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan (Grant No. AP09058158).

Keywords: phytoplankton, gas regime, salt lakes, hydrochemical regime, mineralization, taxonomic composition, biogenic compounds.

УДК 633.1:632.9

DOI 10.51452/kazatu.2022.1(112).924

ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТООБРАЗЦОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ, ОТОБРАННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ RGB ИЗОБРАЖЕНИИ

Ыдырыс Айкерим Асылбеккызы

Докторант

Казахский национальный аграрный исследовательский университет

г. Алматы, Казахстан

Старший научный сотрудник

Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства

г. Алматы, Казахстан

E-mail: kerem.ydyrys@mail.ru

Сарбаев Амангельды Таскалиевич

Доктор с.-х. наук, академик АСХН РК

Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства

г. Алматы, Казахстан

Ассоциированный профессор

Казахский национальный аграрный исследовательский университет

г. Алматы, Казахстан

E-mail: kizamans2@mail.ru

Есимбекова Минура Ахметовна

Доктор биологических наук

Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства

г. Алматы, Казахстан.

E-mail: minura.esimbekova@mail.ru

Дубекова Салтанат Бакытжановна

Докторант

Казахский национальный аграрный исследовательский университет

г. Алматы, Казахстан

Младший научный сотрудник

Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства

г. Алматы, Казахстан

E-mail: funny.kind@mail.ru

Аннотация

С использованием обычных цифровых камер с соответствующими программными обеспечениями для анализа RGB изображений можно оценить не только зеленую биомассу, но и другие характеристики растительности. Ряд простых операций с цветовыми гаммами может предоставить множество параметров, которые могут быть потенциально использованы в качестве индикаторов характеристики растительности. В статье приведены результаты исследований по определению набора индексов растительности с помощью анализа RGB изображений в качестве критерия для отбора высокопродуктивных образцов яровой пшеницы. В результате проведенного анализа изображений RGB выделены образцы с наилучшими показателями цветовых параметров, где установлены высокие показатели урожайности по сравнению с остальными изученными

ми образцами. Как и индекс NDVI цветковые параметры обеспечивают более надежный прогноз продуктивности сортообразцов в мелкоделяночных селекционных опытах.

Ключевые слова: яровая пшеница; анализ изображений; NDVI; отбор

Введение

Казахстан является лидером по производству пшеницы и общая площадь посева её в 2021 году достигало 12,9 млн га, что соответствует более 80% от общей площади данной культуры в Центральной Азии. Основные посевные площади под яровую пшеницу расположены в Акмолинской (3,9 млн га), Костанайской (3,6 млн га) и в Северо-Казахстанской области (2,4 млн га) [1]. Объем собранного зерна в самом аномально-засушливом 2021 году, превышал 16,4 млн. тонн, при средней урожайности 10,3 ц/га [2]. Между тем, эффективность производства растениеводческой продукции предполагает баланс между минимизацией экологического ущерба и максимизацией урожайности. В данном контексте технология дистанционного зондирования различных масштабов становится подходящим инструментом для мониторинга состояния возделываемых культур и вызывает повышенный интерес среди аграриев. В частности, с помощью беспилотного летательного аппарата можно осуществлять более точный мониторинг за счет низких высот полета и получаемых данных с высокой разрешительной возможностью. К тому же спутниковые изображения становятся коммерчески доступными для многих сельскохозяйственных приложений [3,4]. Между тем, их пространственное разрешение остается все еще низким для размеров участка, используемого в селекционных программах [5].

С использованием обычных цифровых камер с соответствующими программами для анализа изображений можно оценить не только зеленую биомассу но и другие характеристики растительности. Ряд простых операций с цветовыми гаммами может предоставить мно-

Материалы и методы

Исследования проведены в условиях юго-востока Казахстана. Тест-объекты: сорта Казахстанско-Сибирской сети улучшения яровой мягкой пшеницы (14 КАСИБ-ЯМП). Они предоставлены 26-ю генотипами из 12 оригинаторов: Актюбинская СХОС, Зырянский ССОП ВКНИИСХ, ВКНИИСХ, КазНИИЗиР, Карабалыкская СХОС, Карагандинский НИИРИС, Павлодарский НИИСХ, ИББР, Фитон, Фитон-СИММИТ, Фитон-Экада и КазНИИЗХ.

жество параметров, которые могут быть потенциально использованы в качестве индикаторов характеристики растительности [6]. Измерение параметра площади зеленой поверхности растительного покрова с течением времени позволяет определить потенциальную урожайность культуры. Оценка фотосинтетической площади вместе с соответствующими характеристиками, такими как зеленая биомасса и общее количество сухого вещества, представляет практический интерес для селекционных программ [6,7].

По литературным источникам в цветовой модели Hue Saturation Intensity (далее HSI) компонент Hue (далее H) уже использовался в качестве индикатора качества газона, измеренного колориметром или цифровыми изображениями, который не зависит от яркости и стабилен в условиях освещения [8].

Другими цветовыми компонентами, которые могут представлять интерес в качестве индекса растительности, могут быть компоненты a^* и u^* из цветовых пространств CIE-Lab и CIE-Lub соответственно которые представляют зеленый компонент цветности [9,10]. Все три компонента популярной цветовой модели Red Green Blue (RGB) зависят от яркости, и, следовательно, это может быть непрактичным для сравнения цветов образцов, полученных в полевых условиях.

В этой связи, целью настоящих исследований являлись определение и использование набора индексов растительности на основе анализа RGB изображений в качестве критерия для отбора высокопродуктивных образцов яровой пшеницы.

Площадь делянки по 2 м², повторность опыта 3-х кратная. В качестве стандартов использованы местные сорта с различными группами спелости.

Для получения цифровых изображений пользовались цифровым фотоаппаратом модели Canon EOS 600D+EF-S 18-55 III Kit с разрешением - 18.7 МПикс, размер матрицы CMOS (22,3 x 14,9 мм), фокусное расстояние оптики - 18-55 мм (27-82,5 мм. экв.). Вегета-

ционные индексы (NDVI) оценены с помощью ручного датчика Trimble GreenSeeker. Расстояние между растениями и камерой 80-110 см с фокусировкой близко к центру участка. Все цифровые изображения собраны в формате JPEG с глубиной цвета 24 миллиона цветов и размером изображения 5184 x 3456 пикселей. Анализ изображения проведен с применением

программного обеспечения Fiji, Java 8 и соответствующего плагина, созданный организацией СИММУТ.

Индексы растительности RGB изображении – зеленая зона на м² (далее GA m²) и более зеленая зона (далее GGA m²) рассчитаны по формуле [9]:

$$GSD = \frac{(SW \times H)}{(FL \times IW)}; \quad DW = GSD \times DH; \quad DH = GSD \times IH; \quad A = DW \times DH;$$

$$GA \text{ m}^2 = GA \times A; \quad GGA \text{ m}^2 = GGA \times A$$

где GSD (Ground Sampling Distance) – расстояние от земли (см/ пиксель), SW (sensor width of Cam) – ширина сенсора камеры (мм), H (Height of Cam) – высота камеры над растением (м), FL (focal length) - фокусное расстояние камеры (мм), IW (image width) – ширина изображения (пиксель), DW - ширина одиночного изображения. отпечаток на земле (м), DH - высота отпечатка одиночного изображения на земле (м), IH - высота изображения (пиксель), A - площадь земли на изображении (м²). В значения индекса (GA) после анализа изображения определялись с помощью BreedPix – программного обеспечения с открытым исходным кодом [11], реализованное как часть подключаемого модуля MaizeScanner [12], разработанного на основе ImageJ (Fiji).

Используемое цветовое пространство HSI (рис. 1) – как модель при обработке изображений, представлял каждый цвет с тремя компонентами: Hue (оттенок), Saturation (насыщенность, далее S) и Intensity (интенсивность, далее I). Компонент H описывает сам цвет в виде угла

между 0-360 градусами: 0° означает красный, 60° - желтый, 120° - зеленый, 240° - синий, 300° - пурпурный. А компонент S сигнализирует, насколько цвет загрязнен белым цветом. Диапазон компонента S находится между 0 и 1, где 0 означает черный, а 1 означает белый цвет. H имеет большее значение, когда S приближается к 1, и менее значимо, когда S приближается к 0 или когда I (интенсивность) приближается к 0 или 1, соответственно.

Цветовое пространство CIE L *a *b (рис. 2) – наиболее полная цветовая модель, традиционно используемая для описания всех цветов, видимых человеческим глазом. Три параметра в модели представляют яркость цвета (L = 0 означает черный, а L = 100 означает белый), его положение между пурпурным и зеленым (a, отрицательные значения указывают на зеленый, а положительные значения указывают на пурпурный) и его положение между желтым и синим (b, отрицательные значения обозначают синий, положительные значения обозначают желтый) [13-15].

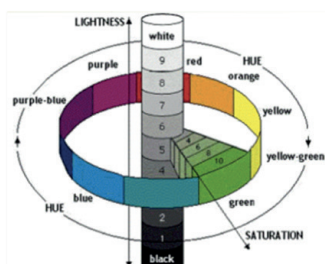


Рисунок 1 – Цветовое пространство HSI (электронный ресурс <https://support.cognex.com>)

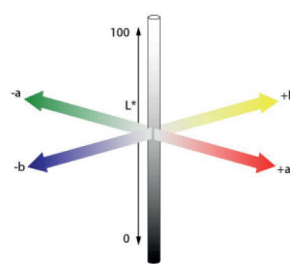


Рисунок 2 – Цветовое пространство CIE-L * a * b (электронный ресурс <http://www.appstate.edu>)

Погодные условия вегетационного периода 2021 г. сопровождалась аномально засушливыми явлениями. В весенний период температурный режим был повышенным, а распределение осадков по месяцам – неравномерным. Среднесуточная температура воздуха

в апреле (12,4°C) превышало норму 10,4°C на 2°C. Погодные условия мая для роста и развития пшеницы оказались неблагоприятными, так как уровень среднемесячной температуры воздуха достиг 19,4°C, что превышал норму (16,4°C) на 3°C. Значительный дефицит осад-

ков составил 20 мм. В июне отмечалось повышение среднемесячной температуры воздуха на 1,9°C по сравнению со среднемноголетними значениями при недостатке осадков 33 мм от среднемноголетнего значения (53,9 мм). Все

Результаты

Для определения набора индексов растительности на основе изображения RGB и оценки их эффективности были получены снимки образцов, еженедельно, начиная с фазы колошения до полной спелости яровой пшеницы. Для сравнительного анализа полученных индексов растительности в период вегетации 2021 г. параллельно в те же дни 15.06, 22.06., 30.06., 07.07., 09.07., 14.07. проведены оценки NDVI с использованием портативного ручного датчика Trimble GreenSeeker. При этом наиболее четкие индексы растительности получены в фазе налива зерна (30.06.).

В период вегетации максимальный уровень индекса NDVI составило 0,52. Значение данного показателя (0,52) из-за засухи характеризовало среднее развитие по принятой шкале NDVI. При таком уровне данного показателя ожидалось получение на 30% ниже потенциальной урожайности. Поскольку NDVI связан

это отрицательно сказывалось на развитие растений в онтогенезе, особенно в формировании генеративных органов, что в целом существенно снижало их продуктивность.

с зеленой биомассой растений, а урожайность некая процентная часть биомассы. В благоприятные годы индекс может достигать до 0,8. В фазе молочно восковой спелости зерна данный показатель снижался до 0,30-0,35 то есть до низкого его значения. При этом происходило интенсивное пожелтение, ускоренное отмирание листьев на верхнем ярусе. При этом, максимальная урожайность изучаемых образцов яровой пшеницы составляла 13,6 ц/га при среднем значений 8,63 ц/га, что на 1,5 раза ниже по сравнению с урожаем в благоприятные годы.

Полученные изображения с использованием программного обеспечения Fiji, ImageJ были преобразованы из красно-зеленого в другие цветовые пространства. Они автоматически преобразованы компонентами программы RGB, HIS (Hue, Intensity, Saturation, далее HIS), CIE-Lab и CIE-Luv, GA и GGA (рис. 3).

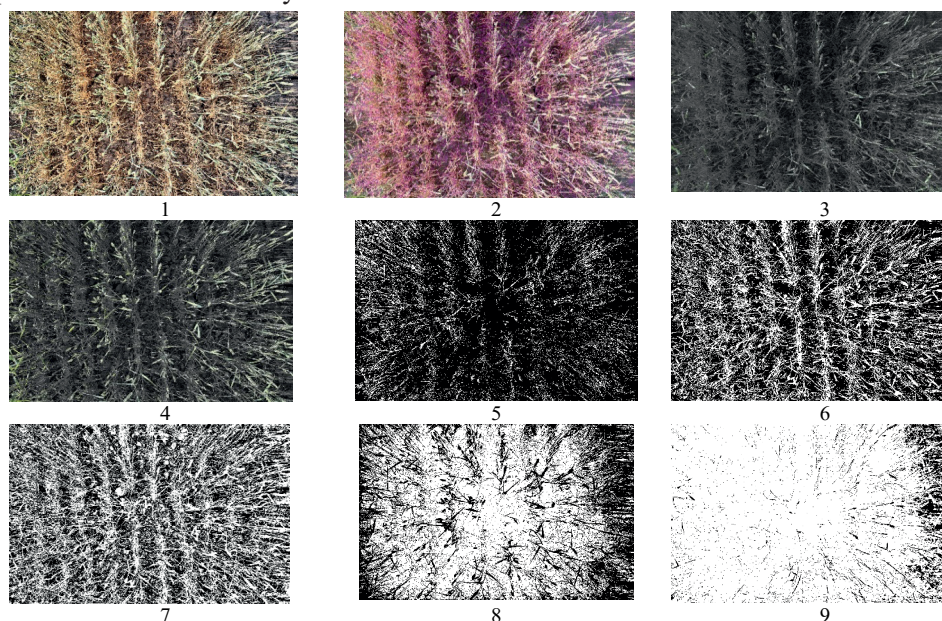


Рисунок 3 – Изображения: 1 – исходное изображение; 2-9 – изображения из разных фильтров

На основе анализов цветовых пространств HIS, CIE La^*b^* и Lu^*v^* определены параметры изображений сортов по H отенок -13,18 - 5,88, I интенсивность - 0,37 - 0,50 и S насыщенность - 0,09-0,14, параметры a^* - 8,33-15,89, b^* - 8,03-13,90, u^* - 15,58-30,06 и v^* - 7,17-14,86, соответственно (таблица 1).

Таблица 1 - Диапазон изменения цветовых параметров

Параметры	Минимум	Максимум	Среднее
Intensity	0,37	0,50	0,44
Hue	-13,18	5,88	-4,74
Saturation	0,09	0,14	0,11
Lightness	39,62	52,11	46,12
CSI	29,09	63,60	41,87
a*	8,33	15,89	11,50
b*	8,03	13,90	10,64
u*	15,58	30,06	22,24
v*	7,17	14,86	10,45
GA	0,046	0,233	0,145
GGA	0,017	0,165	0,087
GA m2	0,002	0,010	0,006
GGA m2	0,001	0,007	0,004

Индексы GA находились в диапазоне изменения показателей 0,046-0,233, GGA в пределах 0,017-0,165. Однако, наибольшие параметры связи GA с урожайностью выявлялись в диапазоне свыше 0,17 единиц. По данному показателю отобраны образцы 5 образцов: Степная 1413, Лютесценс 740, Лютесценс 1519, Лютесценс 1764, Лютесценс 16/93-01-8 (таблица 2).

Таблица 2 – Индексы параметров сортов яровой пшеницы отобранных по комплексу показателей

Название	GA (зеленая зона)		GGA (более зеленая зона)		NDVI (индекс вегетации)	Урожайность ц/га
	общая	м ²	общая	м ²		
Степная 1413	0,1799	0,0080	0,1006	0,0045	0,23	10,90
Лютесценс 740	0,1793	0,0079	0,1141	0,0051	0,26	9,70
Лютесценс 1519	0,2325	0,0103	0,1649	0,0073	0,30	11,99
Лютесценс 1764	0,2059	0,0091	0,1459	0,0065	0,35	13,18
Лютесценс 16/93-01-8	0,1843	0,0082	0,1185	0,0052	0,26	12,47

По параметрам зеленой (GA) и более зеленой зоны (GGA) выделились 5 относительно высокопродуктивных сортов. Они характеризовались также высокими показателями индекса NDVI (0,23-0,35) и урожайности (8,09-13,6 ц/га) по сравнению с остальными изученными. При указанном значении индекса NDVI ожидалось получение на 50-60% ниже от потенциального урожая. В нашем случае этому соответствовала фактическая урожайность 9,7 - 13,18 ц/га.

Обсуждение

Использование обычных цифровых камер становится привлекательной альтернативой для ряда сельскохозяйственных приложений, включая точное земледелие и фенотипирование для селекции. При этом нужно отметить простоту его использования. Используя соответствующее программное обеспечение для анализа изображений, зеленую биомассу и другие характеристики, представляющие интерес для сельскохозяйственных приложений, можно определить индекс растительности по изображениям RGB с цифровой камеры [16]. Ряд простых операций с цветом может предоставить ряд параметров, которые потенциально могут быть использованы в качестве индикаторов характеристик растительности.

Индексы растительности (GA, GGA), полученные на основе изображений RGB лучше объясняют изменчивость параметров урожайности чем другие показатели изображения. Преимущества данного метода определения индекса растительности по изображениям RGB заключалось в экономии времени, финансовых средств и по сравнению с GreenSeeker.

Корреляционный анализ матрицы (таблица 3) показал положительную высокую связь между параметрами v* и интенсивностью (Intensity), между b*, v* с оттенком (Hue) и яркостью (Lightness), между u* и индексом старения культуры (CSI) а также и a*, между b* и v*.

Таблица 3 – Корреляционная матрица между различными цветовыми параметрами изображения

	Intensity	Hue	Saturation	Lightness	CSI	a*	b*	u*	v*	GA	GGA	GA m ²	GGA m ²
Intensity	1												
Hue	0,448	1											
Saturation	-0,238	-0,543	1										
Lightness	0,996	0,523	-0,300	1									
CSI	0,401	0,421	0,353	0,401	1								
a*	0,113	-0,315	0,856	0,053	0,657	1							
b*	0,667	0,916	-0,296	0,716	0,681	0,041	1						
u*	0,425	0,067	0,635	0,388	0,851	0,914	0,435	1					
v*	0,703	0,943	-0,446	0,758	0,552	-0,126	0,982	0,284	1				
GA	-0,359	-0,046	-0,544	-0,324	-0,785	-0,832	-0,372	-0,899	-0,234	1			
GGA	-0,401	-0,188	-0,505	-0,377	-0,870	-0,804	-0,501	-0,920	-0,362	0,978	1		
GA m2	-0,359	-0,046	-0,544	-0,324	-0,785	-0,832	-0,372	-0,899	-0,234	1	0,978	1	
GGA m2	-0,401	-0,188	-0,505	-0,377	-0,870	-0,804	-0,501	-0,920	-0,362	0,978	1	0,978	1

Обнаружены между параметрами Выявлены высокие положительные коэффициенты корреляции (таблица 4) между NDVI и зеленой зоной (GA), относительно зеленой зоной (GGA), зеленой зоной на м² (GAм²) и относительно зеленой зоной на м² (GGAm²).

Таблица 4 - Коэффициенты корреляции между цветовыми параметрами изображений NDVI и урожайностью сортов

Показатели цветовых параметров RGB изображений	NDVI	Урожайность
Intensity	-0,023	-0,161
Hue	-0,435	-0,103
Saturation	-0,125	-0,303
Lightness	-0,060	-0,148
CSI	-0,695	-0,524
a*	-0,403	-0,472
b*	-0,461	-0,263
u*	-0,633	-0,521
v*	-0,386	-0,176
GA	0,862	0,724
GGA	0,839	0,721
GA м ²	0,862	0,724
GGA м ²	0,839	0,721

И по урожайности установлены высокие положительные коэффициенты корреляции между NDVI, зеленой зоной (GA), относительно зеленой зоной (GGA), зеленой зоной на м² (GAм²) и относительно зеленой зоной на м² (GGAm²).

Заключение

В результате проведенного анализа изображений RGB выделены 5 образцов с наилучшими показателями цветовых параметров, где установлены высокие показатели урожайности по сравнению с остальными изученными образцами. С применением соответствующего программного обеспечения появляется воз-

можность получить данные по наборам цветовых параметров GA и GGA. Показатели данных цветовых параметров аналогичны с данными NDVI. Они могут обеспечивать более надежный прогноз продуктивности сортообразцов в селекционных опытах и использоваться в качестве объективных индикаторов.

Информация о финансировании

Исследования были профинансированы Министерством сельского хозяйства Республики Казахстан в рамках проекта (BR10765017).

Список литературы

- 1 На сколько в Казахстане увеличили площадь посевных земель под урожай пшеницы [Электронный ресурс]. – Inbusiness.kz: Главная – Лента новостей: <https://inbusiness.kz/ru/last/naskolko-v-kazahstane-velichili-ploshad-posevnyh-zemel-pod-urozhaj-pshenicy>.
- 2 Урожай-2021: какие результаты [Электронный ресурс]. – 24 Хабар: Главная: <https://24.kz/ru/news/delovye-novosti/item/511155-urozhaj-2021-kakie-rezultaty> 19.11.2021
- 3 Moran, M.S., Inoue, Y., Barnes, E.M. Opportunities and limitations for image-based remote sensing in precision crop management [Text] / M.S., Moran, Y. Inoue, E.M. Barnes / Remote Sensing of Environment. – 1997, 16. – p. 319–346. [https://doi.org/10.1016/S0034-4257\(97\)00045-X](https://doi.org/10.1016/S0034-4257(97)00045-X)
- 4 Huete, A., Didan, K., Miura, T., Rodriguez, E.P., Gao, X., Ferreira, L.G. Overview of the radiometric and biophysical performance of the MODIS vegetation indices [Text] / Remote Sensing of Environment. – 2002, 83. – p. 195–213. [https://doi.org/10.1016/S0034-4257\(02\)00096-2](https://doi.org/10.1016/S0034-4257(02)00096-2)

- 5 Афонников, Д. А. Методы высокопроизводительного фенотипирования растений для массовых селекционно-генетических экспериментов [Текст] / Д. А. Афонников, М. А. Генатов, А. В. Дорошков, Е. Г. Комышев, Т. А. Пшеничникова // Генетика. Том 52, – 2016. - № 7. – С. 788–803. Библиогр.: С. 135. <https://doi.org/10.7868/S001667581607002X>
- 6 Casadesus, J., Villegas, D. Conventional digital cameras as a tool for assessing leaf area index and biomass for cereal breeding [Text] / J. Casadesus, D. Villegas // Journal of Integrative Plant Biol. – 2013, 56 – p. 7-14. <https://doi:10.1111/jipb.12117>
- 7 Penuelas, J., Filella, I. Visible and near-infrared reflectance techniques for diagnosing plant physiological status [Text] / J. Penuelas, I. Filella // Trends in Plant Science. – 1998,3. – P. 151–156 [https://doi:10.1016/S1360-1385\(98\)01213-8](https://doi:10.1016/S1360-1385(98)01213-8)
- 8 Nehe, A.S., Foulkes, M. J., Ozturk, I., Rasheed, A., York, L., Kefauver, S.C., Ozdemir F., Morgounov A. Root and canopy traits and adaptability genes explain drought tolerance mechanism in winter wheat [Text] / A.S. Nehe, M. J. Foulkes, I. Ozturk, A.Rasheed, L. York, S.C. Kefauver, F. Ozdemir, A. Morgounov // PLoS One. – 2021. – p. 1-25 <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0242472>.
- 9 Casadesus, J., Biel, C., Save, R. Turf color measurement with conventional digital cameras [Text] / J. Casadesus, C. Biel, R. Save // EFITA/WCCA: Joint Congress on IT in Agriculture. / Vila Real, Portugal: Universidade de Trás-os Montes e Alto Douro. – Portugal, 2005. – P. 804–811. <https://doi.org/10.3390/su12062160>
- 10 Araus, J.L., Kefauver, S.C. Breeding to adapt agriculture to climate change: affordable phenotyping solutions [Text] / J.L. Araus, S.C. Kefauver // Curr Opin Plant Biol. – 2018, 45. – P. 237-247. <https://doi:10.1016/j.pbi.2018.05.003>
- 11 Zaman-Allah, M., Vergara, O., Araus, J.L. et al. Unmanned aerial platform-based multi-spectral imaging for field phenotyping of maize [Text] / M. Zaman-Allah et.al // Plant Methods. – 2015, 11:35. – p. 1-10. <https://doi.org/10.1186/s13007-015-0078-2>
- 12 Fernandez-Gallego, J.A., Buchailot, M.L., Gracia-Romero, A., Vatter, T., Diaz, O.V., Gutiérrez, N.A., Nieto-Taladriz, M.T., Kerfal, S., Seret, M.D., Araus, J.L., Kefauver, S.C. Cereal Crop Ear Counting in Field Conditions Using Zenithal RGB Images [Text] / J.A. Fernandez-Gallego et.al // Jour. of Vis. Exp. – 2019, 144. [https://doi:10.3791/58695\(2019\)](https://doi:10.3791/58695(2019))
- 13 CIELAB color space [Electronic resource]. Wikipedia: http://en.wikipedia.org/wiki/Lab_color_space
- 14 HSI Color Space [Electronic resource]. Wikipedia: <https://support.cognex.com>
- 15 CIE L*A*B* [Electronic resource]. Wikipedia: <http://www.appstate.edu>
- 16 Casadesús, J., Kaya, Y., Bort, J., Nachit, M.M., Araus, J.L., Amor, S., Ferrazzano, G., Maalouf, F., Maccaferri, M., Martos, V., Ouabbou, H. and Villegas, D. Using vegetation indices derived from conventional digital cameras as selection criteria for wheat breeding in water-limited environments [Text] / J. Casadesus et. al // Annals of Applied Biology. 2007, 150. – P. 227-236. <https://doi.org/10.1111/j.1744-7348.2007.00116.x>

References

- 1 Na skol'ko v Kazahstane uvelichili ploshchad' posevnyh zemel' pod urozhaj pshenicy [Elektronnyj resurs]. – Inbusiness.kz: Glavnaya – Lenta novostej: <https://inbusiness.kz/ru/last/na-skolko-v-kazahstane-uvelichili-ploshad-posevnyh-zemel-pod-urozhaj-pshenicy>.
- 2 Urozhaj-2021: kakie rezul'taty [Elektronnyj resurs]. – 24 Habar: Glavnaya: <https://24.kz/ru/news/delovye-novosti/item/511155-urozhaj-2021-kakie-rezultaty> 19.11.2021
- 3 Moran, M.S., Inoue, Y., Barnes, E.M. Opportunities and limitations for image-based remote sensing in precision crop management [Text] / M.S., Moran, Y. Inoue, E.M. Barnes / Remote Sensing of Environment. –1997, 16. – p. 319–346. [https://doi.org/10.1016/S0034-4257\(97\)00045-X](https://doi.org/10.1016/S0034-4257(97)00045-X)
- 4 Huete, A., Didan, K., Miura, T., Rodriguez, E.P., Gao, X., Ferreira, L.G. Overview of the radiometric and biophysical performance of the MODIS vegetation indices [Text] / Remote Sensing of Environment. – 2002, 83. – P. 195–213. [https://doi:10.1016/s0034-4257\(02\)00096-2](https://doi:10.1016/s0034-4257(02)00096-2)

- 5 Afonnikov, D. A. Metody vysokoproizvoditel'nogo fenotipirovaniya rastenij dlya massovyh selekcionno-geneticheskikh eksperimentov [Tekst] / D. A. Afonnikov, M. A. Genaev, A. V. Doroshkov, E. G. Komyshev, T. A. Pshenichnikova // *Genetika*. Tom 52, – 2016. - № 7. – P. 788–803. Bibliogr.: s. 135. <https://doi.org/10.7868/S001667581607002X>
- 6 Casadesus, J., Villegas, D. Conventional digital cameras as a tool for assessing leaf area index and biomass for cereal breeding [Text] / J. Casadesus, D. Villegas // *Journal of Integrative Plant Biol.* – 2013, 56 – p. 7-14. <https://doi:10.1111/jipb.12117>
- 7 Penuelas, J., Filella, I. Visible and near-infrared reflectance techniques for diagnosing plant physiological status [Text] / J. Penuelas, I. Filella // *Trends in Plant Science.* – 1998,3. – P. 151–156 [https://doi:10.1016/S1360-1385\(98\)01213-8](https://doi:10.1016/S1360-1385(98)01213-8)
- 8 Nehe, A.S., Foulkes, M. J., Ozturk, I., Rasheed, A., York, L., Kefauver, S.C., Ozdemir F., Morgounov A. Root and canopy traits and adaptability genes explain drought tolerance mechanism in winter wheat [Text] / A.S. Nehe, M. J. Foulkes, I. Ozturk, A.Rasheed, L. York, S.C. Kefauver, F. Ozdemir, A. Morgounov // *PLoS One.* – 2021. – p. 1-25 <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0242472>.
- 9 Casadesus, J., Biel, C., Save, R. Turf color measurement with conventional digital cameras [Text] / J. Casadesus, C. Biel, R. Save // *EFITA/WCCA: Joint Congress on IT in Agriculture.* / Vila Real, Portugal: Universidade de Trás-os Montes e Alto Douro. – Portugal, 2005. – P. 804–811. <https://doi.org/10.3390/su12062160>
- 10 Araus, J.L., Kefauver, S.C. Breeding to adapt agriculture to climate change: affordable phenotyping solutions [Text] / J.L. Araus, S.C. Kefauver // *Curr Opin Plant Biol.* – 2018, 45. – P. 237-247. <https://doi:10.1016/j.pbi.2018.05.003>
- 11 Zaman-Allah, M., Vergara, O., Araus, J.L. et al. Unmanned aerial platform-based multi-spectral imaging for field phenotyping of maize [Text] / M. Zaman-Allah et.al // *Plant Methods.* – 2015, 11:35. – P. 1-10. <https://doi.org/10.1186/s13007-015-0078-2>
- 12 Fernandez-Gallego, J.A., Buchailot, M.L., Gracia-Romero, A., Vatter, T., Diaz, O.V., Gutiérrez, N.A., Nieto-Taladriz, M.T., Kerfal, S., Seret, M.D., Araus, J.L., Kefauver, S.C. Cereal Crop Ear Counting in Field Conditions Using Zenithal RGB Images [Text] / J.A. Fernandez-Gallego et.al // *Jour. of Vis. Exp.* – 2019, 144. [https://doi:10.3791/58695\(2019\)](https://doi:10.3791/58695(2019))
- 13 CIELAB color space [Electronic resource]. Wikipedia: http://en.wikipedia.org/wiki/Lab_color_space
- 14 HSI Color Space [Electronic resource]. Wikipedia: <https://support.cognex.com>
- 15 CIE L*A*B* [Electronic resource]. Wikipedia: <http://www.appstate.edu>
- 16 Casadesús, J., Kaya, Y., Bort, J., Nachit, M.M., Araus, J.L., Amor, S., Ferrazzano, G., Maalouf, F., Maccaferri, M., Martos, V., Ouabbou, H. and Villegas, D. Using vegetation indices derived from conventional digital cameras as selection criteria for wheat breeding in water-limited environments [Text] / J. Casadesus et. al // *Annals of Applied Biology.* 2007, 150. – P. 227-236. <https://doi.org/10.1111/j.1744-7348.2007.00116.x>

RGB СУРЕТТЕРІН ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ СҰРЫПТАЛҒАН ЖАЗДЫҚ БИДАЙ СОҒУЛГІЛЕРІНІҢ ӨНІМДІЛІГІ

Ыдырыс Айкерім Асылбекқызы

докторант

Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті

Алматы қ., Қазақстан

Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты

аға ғылыми қызметкері

Алматы қ., Қазақстан

E-mail: kerem.ydyrys@mail.ru

Сарбаев Амангелды Таскалиевич

Ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы

ҚР АШҒА академик

Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты

Алматы қ., Қазақстан

қауымдастырылған профессор, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу Университеті

Алматы қ., Қазақстан

E-mail: kizamans2@mail.ru

Есимбекова Минура Ахметовна

Биология ғылымдарының докторы

Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты

Алматы қ., Қазақстан.

E-mail: minura.esimbekova@mail.ru

Дубекова Салтанат Бакытжановна

докторант

Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті

Алматы, Қазақстан

Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты

ЖШС-нің кіші ғылыми қызметкері

Алматы қ., Қазақстан

E-mail: funny.kind@mail.ru

Түйін

Қарапайым сандық камераларды сәйкес бағдарламалық жабдықтармен бірге қолдана отырып өсімдіктердің тек биомассасын ғана емес, сонымен қатар басқа та сипаттамаларын да анықтауға болады. Түстер гаммасының бірқатар қарапайым операцияларын қоладану арқылы өсімдік сипаттамаларының индикаторы ретінде қолдануға болатын көптеген параметрлерді анықтауға болады. Мақалада жаздық бидайдың өнімділігі жоғары үлгілерін сұрыптау критеріі ретінде RGB суреттерін талду арқылы алынған өсімдік жамылғысының индекстерін анықтау бойынша жүргізілген зерттеу жұмыстарының нәтижелері келтірілген. RGB суреттерін талдау нәтижесінде өзге үлгілермен салыстырғанда түстік параметрлері бойынша ең жақсы көрсеткіштер мен жоғары өнімділік көрсеткен үлгілер таңдап алынды. Шағын учаскедегі селекциялық тәжірибелерде түс параметрлері NDVI индексі сияқты, сорт үлгілерінің өнімділігінің сенімдірек болжамын қамтамасыз ете алады.

Кілт сөздер: жаздық бидай; суреттерді талдау; NDVI; сұрыптау

YIELD OF SPRING WHEAT SAMPLES SELECTED USING RGB IMAGE

Ydyrys Aikerim Asylbekkyzy

PhD student

Kazakh National Agrarian Research University

Almaty, Kazakhstan

senior researcher of Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing

Almaty, Kazakhstan

E-mail: kerem.ydyrys@mail.ru

Sarbaev Amangeldy Taskalievich

Doctor of agriculture sciences academician of the AAS of the RK

Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing

Almaty, Kazakhstan

Associate professor of Kazakh National Agrarian Research University

Almaty, Kazakhstan

E-mail: kizamans2@mail.ru

Esimbekova Minura Akhmetovna

Doctor of biological sciences

Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing

Almaty, Kazakhstan

E-mail: minura.esimbekova@mail.ru

Dubekova Saltanat Bakytzhanovna

PhD student

Kazakh National Agrarian Research University

Almaty, Kazakhstan

Junior researcher of Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing

Almaty, Kazakhstan

E-mail: funny.kind@mail.ru

Abstract

Using conventional digital cameras with appropriate image analysis software, it is possible to evaluate not only green biomass but also other vegetation characteristics. A number of simple color gamut operations can provide many parameters that can potentially be used as indicators of vegetation characteristics. The article presents the results of a study on determining a set of vegetation indices using RGB image analysis as a criterion for selecting highly productive spring wheat samples. As a result of the analysis of the RGB image, samples with the best color parameters were selected, where high yields were established compared to the rest of the studied samples. Like the NDVI index, color parameters provide a more reliable forecast of the productivity of variety samples in small-plot breeding experiments.

Keywords: spring wheat; image analysis; NDVI; selection

ҚАМЫРДЫҢ РЕОЛОГИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІН ЖӘНЕ ГЛЮТЕНСІЗ МАКАРОН ӨНІМДЕРІНІҢ ҚҰРЫЛЫМЫН ЗЕРТТЕУ

Байкенов Алибек Өмірсерікұлы

Техника ғылымдарының магистрі

*Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ҒЗИ
Астана филиалының Өсімдік шаруашылығы өнімдерін терең қайта
өңдеу зертханасының меңгерушісі*

Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан

E-mail: alibek_89_89@mail.ru

Кизатова Маржан Ержановна

PhD, Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ҒЗИ

*Астана филиалының Өсімдік шикізатын бастапқы қайта
өңдеу зертханасының меңгерушісі*

Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан

E-mail: marzhany87@mail.ru

Байгенжинов Кадырбек Асланбекович

Техника ғылымдарының магистрі,

*Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ҒЗИ
Астана филиалының Өсімдік шаруашылығы өнімдерін терең қайта
өңдеу зертханасының аға ғылыми қызметкері*

Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан

E-mail: baigenzhinov@inbox.ru

Есимова Жазира Амангельдықызы

*Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ҒЗИ
Астана филиалының Өсімдік шаруашылығы өнімдерін терең қайта
өңдеу зертханасының ғылыми қызметкері,*

Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан

E-mail: z.yessimova@rpf.kz

Нұрыш Аида Бексултанқызы

*Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ҒЗИ
Астана филиалының Өсімдік шаруашылығы өнімдерін терең қайта
өңдеу зертханасының кіші ғылыми қызметкері*

Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан

E-mail: nur.aida@mail.ru

Түйін

Целиакия ауруы бар адамдар үшін глютенсіз өнімдерге сұраныстың артуы жоғары сапалы глютенсіз өнімдерді өндіруде қолданылатын глютенді алмастыру бойынша маңызды технологиялық зерттеулерге әкелді. Бұл жұмыстың мақсаты күріш ұны негізіндегі макарон өнімдерін өндіруде қолданылатын глютенсіз қамырдың реологиялық және текстуралық қасиеттеріне (гидроколлоидтар, су және ақуыздар) әсерін бағалау болды. Глютенсіз күріш ұнынан жасалған макарон - кеңінен қолданылатын ең танымал макарон өнімдерінің бірі. Глютенсіз макарон өнімдеріне арналған зерттеулер негізінен тек күріш ұнын немесе басқа глютенсіз дәнді дақылдармен, қоспалармен байланыстырады. Глютенсіз макарон қамырының серпімділігі мен реологиялық қасиеттері зерттелінді. Ксантан, гуар шайыры - тұтқырлықты, қаттылықты арттыру, түпкілікті өнімге текстура мен дәм қосу үшін тағамдық технологияда қолданылатын тұрақтандырғыштар болып табылады. Ксантан мен гуар шайырларын пайдалану қажетті текстуралық қасиеттерге қол жеткізу үшін қамырдың оңтайлы құрамын табуға мүмкіндік береді.

Кілт сөздер: Глютенсіз макарон өнімдері, реологиялық қасиеттері, ксантан шайыры, гуар шайыры, текстуралық қасиеттер, күріш ұны, гидроколлоидтар.

Кіріспе

Соңғы уақытта макарон аз мөлшердегі май, холестерин және төмен гликемиялық индексі бар пайдалы тағам ретінде танылды [1]. Алайда, белгілі бір генетикалық табиғаты бар кейбір адамдар бидай, қара бидай немесе арпа бар тағамдарды пайдаланған кезде целиакия ауруынан зардап шегеді. Бұл аурудың себебі глютенді тұтынуы барысында темір, фолий қышқылы, кальций және майда еритін витаминдер сияқты маңызы жоғары қоректік заттардың сінуіне қарсы әсер етеді [2].

Целиакия ауруы бар адамдар глютенді (бидай, қара бидай және арпада кездесетін ақуыз) тұтығанда, олардың денесі жұқа ішекке шабуыл жасайтын иммундық жауап береді. Бұл шабуылдар қоректік заттардың сінуіне көмектесетін жіңішке ішек бүрлерінің зақымдалуына әкеледі [3].

Бұл мәселенің шешімі целиакия ауруына шалдыққан адам тек қана өмір бойы глютенсіз диетаны қатаң сақтау керек [4,5]. Глютенсіз өнімдерді әзірлеу үшін, пайдаланатын негізгі және қосымша шикізаттың құрамындағы глютен мөлшерін Codex Alimentarius 118 бойынша ескеру қажет. Осы Кодекске сәйкес өнімдердің құрамындағы глютен мөлшері 20 мг/кг аспау керек. Целиакия ауруы бар науқастар үшін негізделген өнімдер күріш сияқты глютенсіз дәнді дақылдардан өндіріледі [6].

Күріш ұнының бидай және басқа дәнді дақылдардан басты артықшылықтарының бірі-глютеннің болмауы. Күріш ұны әсіресе диеталық, аллергияға қарсы тағамдарды, атап айтқанда глютенсіз тағамдарды өндіру үшін өте маңызды. Күріш ұнының полисахаридтері бос ылғалды сақтап қана қоймай, сонымен қатар ұнның ақуыз молекулаларымен әрекеттеседі, құрылымын жақсартады және қалыптастырады [7-9]. Ұнтақталған күріш шамамен 90% крахмалдан тұратындықтан, осы макромолекулалық фракцияның құрылымы және оның физика-химиялық қасиеттері күріш крахмалы сорттарын таңдауда маңызды болып табылады.

Глютенсіз макарон өнімдері дәстүрлі макарондарға пайдалы және дәмді балама болып табылады [10]. Соңғы бірнеше онжылдықта глютенсіз макарон өнімдерін тұтыну айтарлықтай ұлғайды, ол целиакия ауруына шалдыққан адамдармен қатар, дүние жүзінде дұрыс тамақтанатын адамдардың

санының өсуіне байланысты [11]. Mordor Intelligence мәліметтері бойынша, глютенсіз макарон өнімдері санатының жаһандық өсуі 2018 және 2023 жылдар аралығында 9,5% құрайды [12].

Макарон өнімдерін әзірлеу процесінде глютен - қамырдың реологиясына, құрылымына және дайын өнімнің түсі сияқты сапа көрсеткіштеріне ықпал ететін негізгі құрушы агент. Әдетте, глютенсіз макарондарда глютен сияқты байланыстырушы материал болмағандықтан, дайындау кезінде олар реологиялық қасиеттерін жоғалтады [13].

Глютенсіз макарон өнімдердің қамырының реологиялық сипаттамасы маңызды ақпаратты ұсынады, түпкілікті өнімді жақсартуға және оңтайландыруға мүмкіндік береді. Қамырдың реологиялық қасиеттері үшін әртүрлі реологиялық зерттеулер құрамдас түрлерін талдау кезінде пайдалы болады [14]. Глютенсіз макарон өнімдерінің сапасын жақсарту мақсатында крахмалды емес гидроколлоидтар мен ақуыздар қосады. Казеин, гуар шайыры және жұмыртқа ақуызы, күріш қамырының икемділігін арттырып, тор құрылымын берік етеді [15]. Осылайша, гидроколлоидтар, соның ішінде гуар, ксантан шайырлары күріш ұнынан жасалған қамырдың реологиясына және макарон өнімдердің физикалық қасиеттеріне әсер етеді. Макарон өнімдері құрылымына байланысты дәстүрлі түрде көп мөлшердегі суда (ұсынылатын қатынасы: макарон: су 1: 10), 95-100 °С температурада және әр түрлі әзірлеу уақытында дайындалады [16].

Өнімді ылғалдандыру диффузиямен басқарылатын процесс арқылы жүреді, ал температура мен ылғалдылық жағдайлары крахмалдың желатинизациясын тудырады. Желатинизация тұтқырлықтың жоғарылауымен және крахмалдың тотығуымен бірге өтеді. Макроскопиялық деңгейде крахмалды желатинизациялау уақыты ұлғайған сайын макаронның беткі бөлімінен ортаңғы бөлігіне қарай жылжиды [17]. Атап айтқанда, жұмыртқаның ақуызы глютенсіз макарон рецептіне енгізілген кезде олардың реологиялық қасиеттері өзгереді. Ақуыз шамамен 65 °С-қа дейін қызған кезде нәзік гель пайда болады және гелдің беріктігі артады. Сарысын қосқан жағдайда тұтқырлық шамамен 65°С-та арта бастайды, ал 70°С-та сұйықтық жартылай қатты, борпылдақ масса

қалыптастыру қабілетін толығымен жоғалтады [18].

Макарон дайындау кезінде құрылым серпімді күйден иілгіштік күйге ауысады. Текстуралық белгілері реологиялық параметрлерге сәйкес келеді [19]. Дәнді дақылдардың сапасын болжау үшін көптеген реологиялық әдістер қолданылады. Күріш ұнынан дайындалған қамырдың реологиялық қасиеттері оның су сіңіруі және қамырды илеу

Материалдар мен әдістер

Зерттеудің бастапқы кезеңі дәнді-дақылдар ұнының сынамаларын іріктеу болды. Күріш ұны («Гарнец» Ресей), бидай ұны («Гарнец» Ресей), тағамдық ксантан шайыры, гуар шайыры және тазартылған су.

Макарон өнімдерін әзірлеу үшін қамыр үлгісін дайындау

Глютенсіз макарон өнімдерін әзірлеу үшін қамыр дайындалды. Гидроколлоидтармен (ксантан шайыры) байытылған макарон қамырын дайындау үшін жүгері ұнын ксантан шайырымен араластырылды. Содан кейін тазартылған су қосылды (дымқылдығы 37%, Kitchen Aid араластырғышында глютенсіз қамырын алу үшін). Барлық ингредиенттер 8 минут аралығында KitchenAid Mixer жабдықталған қамыр ілгегі арқылы араластырылды. Стандарт ретінде ылғалдылығы бірдей бидай қамыры да дайындалды. Спагетти алу үшін қамыр KitchenAid Mixer-де араластырылып макарон пресс экструзиясының ұстағышынан өтті. Қамыр кеспе машинасында қалыңдығы шамамен 2 мм болатын макарон алынғанға дейін жайылды. Кеспе бөлме температурасында 24 сағат кептірілді. Ылғалдың жоғалуын болдырмас үшін осы парақтардан суб-үлгілер кесіліп, герметикалық контейнерлерде сақталды. Қамыр қоршаған ортаның 20°C температурасында сақталды.

Су сіңіру қабілеті

Ұнның су сіңіру қабілетін зерттеу үшін химиялық әдіс арқылы МЕМСТ Р 51404-99 бойынша анықталды. Су сіңіру қабілеті 100 г ұннан иленген қалыпты консистенциялы қамыр пайда болған кезде ұн сіңіретін су мөлшерімен (%) сипатталады. Бұл ақуыздар қасиеттеріне мен ұнтақтаудың өлшемдеріне байланысты. 50 г ұн өлшеніп, фарфор шыныаяққа салынды. Біртіндеп бөлме температурасында бюреткадан су құйылып, қамыр иленеді. Су қалыпты консистенциялы қамыр алынғанша құйылады.

көрсеткіштеріне байланысты [20].

Глютенсіз макарон өнімдердің реологиялық қасиеттерін зерттеуге арналған халықаралық әдебиет көздері өте аз. Осыған байланысты "Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі ғылыми-зерттеу институты" ЖШС-де глютенсіз макарон өнімдеріне арналған күріш ұнының реологиялық қасиеттеріне зерттеу жұмыстары жүргізілді.

Қамыр біркелкі араластырылуы керек, ұнның кесектері жоқ және жабыспауы керек.

Реологиялық қасиеттері

Макарон қамырының реологиялық қасиеттерін зерттеу үшін динамикалық реометрия әдісі арқылы Шопен Альвеографы қолданылды. Альвеографиялық сынақ процесінде көпіршік түрінде үрленетін қамырдың серпімді қасиеттері анықталады.

Бидай ұнының үлгісі зертханалық диірменде ұнтақтақталып, алдын ала 2,5% тұз ерітіндісін дайындалды. 250 г ұн алынып, бекітілген кесте бойынша тұз ерітіндісінің қажетті мөлшерін тауып, қамыр араластырғыштың бюреткасына құйылды. Өлшенген ұн илегішке салынып қамырдың сусыздануына жол бермеу үшін шеттері маймен жабылды. Қамыр илеу 6 минутқа созылды, осы уақытта металл ролик және қамыр иленетін әйнек өсімдік майымен майланды. 6 минуттан кейін қозғалтқыш тоқтатылды, пластинада екі рет иленген қамыр ойыққа жеткенде, ол пышақпен кесіліп, портативті шпательге ауыстырылды. Қамыр кесектерін стаканға салғаннан кейін әрбір жұп бөлікке металл жақтау қолданылды. Қамырдың әрбір жұбы 10 рет қатарынан иленілді. Альвеографтағы қамыр илеу басталғаннан кейін қамыр үстелшесіне қойылып итеріледі. Бұл жағдайда иленген қамыр 2,5 мм қалыңдығына дейін кішірейеді. Осы уақытта панельде қисықтармен – альвеограмма сызылып, нәтижелер бірден жазылып алынды.

Күріш ұнының реологиялық көрсеткіштері ротационды реометрия әдісі арқылы анықталды. Реологиялық қасиеттері диаметрі 50 мм параллель пластиналары бар өлшеу жүйесімен жабдықталған MCR-301 айналмалы реометр көмегімен өлшенді. Қамырдың артық мөлшері мұқият алынып тасталды және қамырдың сусыздануына жол бермеу үшін

шеттері минералды маймен жабылды. Сынақ кезінде үлгі 5 минутқа қалдырылды. 0,01-ден 1-ге дейінгі ығысу жылдамдығы диапазонында тұрақты ағынның ығысу сынақтары орындалды. Қамырдың тұтқыр серпімділік қасиеттерін өлшеу үшін 0,1% деформация амплитудасында (тұтқыр серпімді аймақ ішінде) және 30°C температурада 0,1 ден 100 дейін жиілік диапазонында орындалады. Барлық реологиялық өлшемдер үш қайталануда жасалды.

Түсі

Шикі қамыр мен пісірілген макаронның түс параметрлері хромометрия әдісі арқылы анықталды. Әдіс қамырдың түс өзгеру параметрлері мен пісіргеннен кейінгі пішінінің тұтастығын сақтай алатын үлгілер үшін жүргізілді. Түс параметрлері Minolta Chroma Meters колориметрі көмегімен бағаланды. Макарон (10 г, ұзындығы 5 см) 250 мл тазартылған суда оңтайлы пісіру уақытына сәйкес дайындалды. Содан кейін үлгілер суық сумен жуылып, өлшеу алдында сүзілді. Түсті өлшеу кем дегенде бес рет жүргізілді және жалпы түс

Нәтижелер

Реологиялық қасиеттері

«ҚазҚӨТӨҒЗИ» ЖШС АФ зертханасында глютенсіз қамыр үлгісінің реологиялық қасиеттері анықталды.

Реологиялық көрсеткіштерін зерттеу барысында бірінші су сіңіру қабілеттілігі анықталды. Ұн мөлшері суды сіңіру қабілетіне, түзілу жылдамдығына және қамырдың кон-

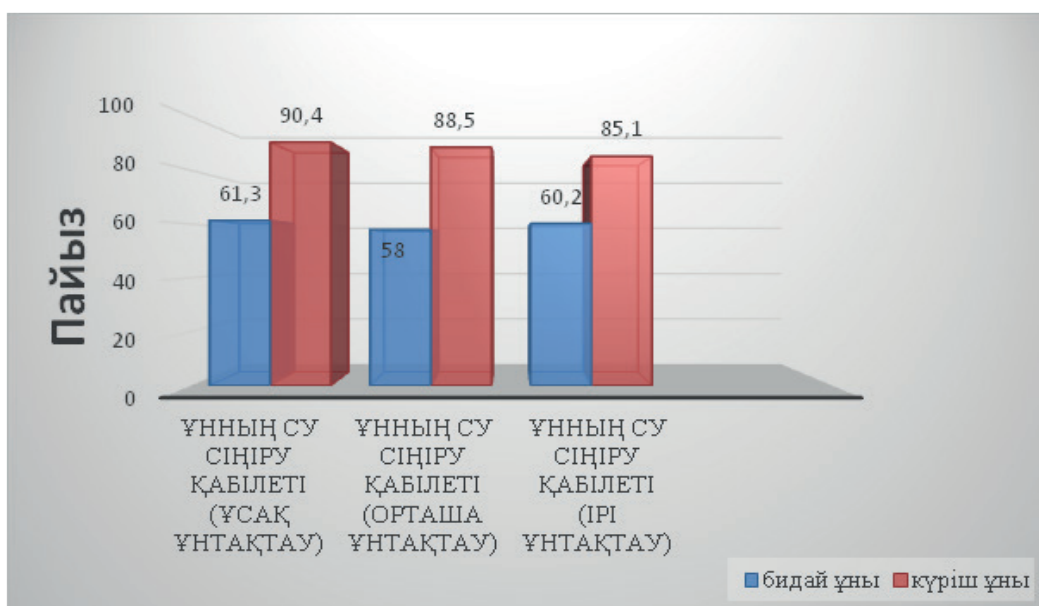
өзгерісін есептеу арқылы бидай үлгілерімен салыстырылды.

Текстураның профилі

Текстуралық қасиеттері структурометриялық әдістер арқылы жүзеге асырылды. Әдіс макарон өнімдерінің текстуралық сипаттамаларын анықтауға негізделген. Текстураны талдаудан бұрын 10 г макарон 400 мл қайнаған суға 5 минут қайнатылды, содан кейін 10 С суық сумен шаю қажет. Текстураның профилін талдау текстуралық анализатор арқылы жасалды. Ұзындығы шамамен 10 см болатын төрт спагетти жіптері салынды.

Су мен ақуыздардың пайдаланылған деңгейін анықтау үшін алдын-ала тәжірибелер жүргізілді. Нәтижелер бойынша судың көп мөлшері жабысқақ қамырды берді, ал судың аз мөлшері қолданылған кезде қамыр ыдырауға бейім болды және біркелкі макарон алу мүмкін болмады. Сондықтан су мен ақуыздың дайындалған макаронға сапасы бойынша әсеріне ерекше мән берілді.

систенциясына әсер етті. Ұнның бөлшектері неғұрлым үлкен болса, соғұрлым қамыр түзілу процесінің жылдамдығы төмен болды. Ұнтақтау өлшемдері әртүрлі бидай және күріш ұндарының су сіңіру қабілеті көрсетілген (Сурет 1).



Сурет 1 - Әр түрлі ұнтақтау өлшемдері бар бидай және күріш ұндарының суды сіңіру қабілетінің салыстырмалы талдауы

Бидай ұнымен салыстырғанда күріш ұнының суды сіңіру қабілеті ең жоғары, орташа есеппен 1,5 есе екені анықталды.

Зерттеулер көрсеткендей, ұсақ ұнтақтау орташа және ірі ұнтақтаумен салыстырғанда суды сіңіру қабілеті жоғары, орта есеппен 1,2%-ға, яғни макарон өнімдеріне ұнды таңдағанда құрамын есептеу суды сіңіру қабілетін ескере отырып жүргізілуі керек.

Сондықтан күріш ұнының су сіңіру қабілетін зерттей келе, ұсақ ұнтақтау түрі таңдалды.

Қамырдың келесі реологиялық көрсеткіштері түрлі-түсті сызықпен сызылған

орташа альвеограмма негізінде келесі мәндер бойынша есептелді: қамырдың серпімділігі, максималды моментке жету уақыты (t_{max} , мин), тұрақтылығы, айнарудың ең аз мәні (M_{1min} , Нм), қамырды қыздырған кездегі айнарудың максималды мәні (M_{max} , Нм), ең жоғары температура ($^{\circ}C$), үлгілерді $50^{\circ}C$ дейін салқындатқанда қол жеткізілетін M_{2min} ең аз мәні, Нм, үлгілерді $50^{\circ}C$ дейін салқындатқаннан кейінгі моменттің M_3 соңғы мәні, Нм.

Эксперименттен алынған негізгі параметрлер 1-кестеде келтірілген.

1-Кесте - Күріш ұнынан жасалған қамырдың реологиялық қасиеттері

Көрсеткіш / қамыр түрі	Бидай ұнынан жасалған қамыр	Күріш ұнынан жасалған қамыр
Су сіңіру (%)	60,0	60,1
t_{max} , (мин)	1,40	8,65
Тұрақтылық, (мин)	11,10	12,15
M_{1min} , (Нм)	0,47	0,80
M_{max} , (Нм)	2,30	2,77
Ең жоғары температура ($^{\circ}C$)	76,7	77,0
M_{2min} , (Нм)	2,0	2,38
M_3 , (Нм)	2,70	3,01

Араластыру кезінде қамырдың ылғалдануы орын алды, нәтижесінде тұтқыр-серпімді қамырдың үш өлшемді құрылымы пайда болды. Бидай қамыры төмен максималды сәтке жету уақытын (t_{max}) көрсетті, ал күріш ұны айтарлықтай жоғары t_{max} -қа ие болды. Бұл күріш ұнынан жасалған қамыр бидай қамырына қарағанда қосылыстардың ылғалдану процесін аяқтау үшін ұзағырақ уақыт алатынын көрсетті. Сондай-ақ күріш ұнында бидай ұнымен салыстырғанда ақуыздың мөлшері айтарлықтай төмен. Қамырды зерттеу кезінде

күріш ұнының ақуыздары тәжірибелік температурада тұрақты болды (M_{1min} мәні). Тұтқырлығы (M_{max}) бойынша күріш қамыры мен бидай қамыры орташа мәнді көрсетті. Тұтқырлықтың одан әрі төмендеуі (M_{2min}) механикалық ығысу және температураның төмендеуі нәтижесінде крахмал түйіршіктерінің физикалық бұзылуының нәтижесі болып табылды. Кейіннен, салқындату кезінде айналу моменті жоғарылады (M_3). Зерттеу нәтижелерінен алынған негізгі көрсеткіштер көрсетілген (Сурет 2).



Сурет 2 – Күріш ұнынан жасалған қамырдың реологиялық көрсеткіштері

Күріш ұны бидай ұнына қатысты су сіңірудің ұқсас мәндеріне ие (Сурет 2). Қосылыстардың ылғалдануы араластыру кезінде орын алды, нәтижесінде тұтқыр-серпімді қамыр құрылымы пайда болды және ылғалдану процесін аяқтауға ұзағырақ уақыт алатынын көрсетті.

Күріш ұнына гидроколлоидтар қосу арқылы қамыр құрылымын айтарлықтай жоғарлатуға болады. Солардың ішінде ксантан және гуар шайырын әртүрлі мөлшерде қосып бидай ұнынан жасалған қамырға ұқсас текстуралық қасиеттерімен сипатталды.



Сурет 3 – Гидроколлоидтары бар күріш ұнынан жасалған қамырдың реологиялық өзгерісі

Гидроколлоидсыз күріш ұнынан жасалған қамыр дәстүрлі бидай қамырына қарағанда әлдеқайда төмен тұтқырлықты көрсетті. Күріш ұнынан жасалған қамырдың айқын тұтқырлығы екі гидроколлоидты қосу арқылы жоғарылағанын көрсетті (Сурет 3). Ығысу диапазонында жоғары көрінетін тұтқырлыққа қол жеткізілді. Ксантан шайыры жоғары деңгейде, ал гуар шайырының көбеюі төменгі ығысу жылдамдығында тұтқырлықтың жоғарылауына әкелді. Ең үлкен жақсартуға 2% ксантан шайыры қосылған кезде қол жеткізілді. Күріш ұны қоспалары бар қамыр бидай қамырына ұқсас тұтқырлықты көрсетті.

Күріш қамырының реологиялық қасиеттері гуар шайырының 1,5% мөлшерін қолданған уақытта біршама жақсарғанын көрсетті. Судағы ксантан шайырының салыстырмалы түрде күшті молекулааралық өзара әрекеттесуі оның тұтқырлыққа айқын әсерін тудыруы мүмкін.

Түсі

Түсін өлшеу шикі қамыр үшін және пісіргеннен кейін макаронның бастапқы пішінінің тұтастығын сақтай алатын үлгілер үшін жүргізілді. Түс параметрлері колориметрмен бағаланды. Бидай қамыры күріш ұнынан жасалған қамырмен салыстырғанда аз сарғыштықты көрсетті. Барлық үлгілердің жеңілділігі мен сарғыштығы пісіргеннен кейін азайды. Бидай ұнына қарағанда күріш ұны бар макаронның сарғаюы гидроколлоидтар

мөлшеріне байланысты болуы мүмкін.

Күріш ұнынан жасалған қамыр мен бидай қамыры арасындағы түс айырмашылығын қарастыруға болмайды. Гуар шайырын 1,5% - ға қосу ең үлкен түс өзгерісін жасады, ал ксантан шайырын 2% - да қамырда ең аз жалпы түс өзгерісін көрсетті. Макарон өнімдерін дайындағаннан күріш ұнынан жасалған қамыр үлгілерінің көрсеткіштері жоғары болды.

Текстураның қасиеттері

Пісіргеннен кейін макаронның сыртқы пішіні сипатталды. Гуар шайыры қосылған күріш ұнынан жасалған макарон үлгілері пісіру кезінде пішінін жоғалтты. Бұл жағдай гидроколлоидты қоспасыз күріш негізіндегі макарон жасау кезінде байқалды. Гуар шайыры немесе ксантан шайыры қосылғын макарон үлгілерінің сыртқы түрі мен түсі визуалды бақылаумен ерекшеленбеді, бірақ барлық күріш ұнынан жасалған макарон үлгілері бидай кеспесіне қарағанда ақшыл сары түсті болды.

Құрамында ксантан шайыры мен гуар шайыры бар күріш ұнынан жасалған макарон құрылымының параметрлері бидай ұнынан жасалған макаронмен салыстырылды. Гидроколлоид қосылған күріш ұнынан жасалған макарон бидай кеспесіне қарағанда төмен қаттылықты көрсетті. Бидай кеспесі жоғары тұтқырлық көрсетті, бұл бидай қамырының серпімді және күріш ұнынан жасалған қамырға қарағанда берік құрылымы бар екені анықталды.

2 кесте - Бидай және күріш ұнынан жасалған қамырлардың текстуралық қасиеттері

Ұн түрі	Бидай ұнынан жасалған қамыр	Күріш ұнынан жасалған қамыр
Текстуралық қасиеттер		
Тұтқырлық	Салыстырмалы түрде жоғары	Салыстырмалы түрде төмен
Түсі	Крем реңкісі бар ақ түсті	Ақшыл сары түсті
Құрылымы	Біркелкі, жарықтар мен үзілістерсіз берік құрылымды	Тегіс, бірегей жартылай түйіршікті құрылым

Ксантан шайыры мен гуар шайыры қосылған күріш ұнынан жасалған макарон құрылымының үш параметрі бидайға қарағанда төмен болды. Ксантан шайыры мен гуар шайырының қосылуы күріш ұнынан жасалған макарондағы крахмал желісін едәуір жақсартты, өйткені таза күріш ұнынан жасалған макарон пісіру кезінде ыдырады (2 кесте). Бұл гуар, ксантан шайырларында жоғары температурада крахмал түйіршіктерінің пайда болуына ықпал етті, яғни кеспе құрылымын

Талқылау

Күріш ұнынан жасалған қамыр механикалық әсерге төзімділігі жағынан бидай қамырына ұқсайды. Сондықтан күріш ұны глютенсіз тамақ өнеркәсібінде айтарлықтай қолданыс тапты.

Осылайша, нарықта бидай ұнының балаларлары бар болғанымен, дәлелденген технологиялар мен рецептердің жоқтығынан бұл өнімдер жиі сапасыз деген қорытынды жасауға

Қорытынды

Екі гидроколлоидтың, яғни ксантан, гуар шайырының айқын тұтқырлыққа, сақтауға әсері жоғары екендігін атап өтуге болады. Күріш ұны негізіндегі макаронға арналған глютенсіз қамырдың шығын модульдерінің мәні зерттелді. Қамырдың қасиеттерін екі гидроколлоидтар келесі ретпен жақсартты: ксантан шайыры > гуар шайыры. Ксантан шайыры көмегімен гель тәрізді қамырдың құрылымы анықталды. Гидроколлоидтардың күріш ұнынан жасалған қамырдың түсіне айтарлықтай әсері байқалды. Тек гуар мен ксантан шайыры қосылған күріш ұнынан жасалған макарон дайындалғаннан кейін пішінін сақтап, құрылымы жақсарғанын көрсетті. Гуар мен

Алғыс білдіру

Жұмыс Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің № BR10764977-ОТ-21 «Отандық шикізат негізінде глютенсіз макарон өнімдерін өндіру технологиясын әзірлеу» қаржыландырылатын жобасы шеңберінде орындалды. Қазақ қайта өңдеу

жақсартуға қатысатын механизм болуы мүмкін.

Гуар мен ксантан шайырының арасында беріктігі жағынан айтарлықтай айырмашылықтар табылмады. Ксантан шайырымен макарон құрылымын жақсарту күріш ұнынан жасалған қамырға әсері маңызды емес, себебі пісіру кезінде немесе одан кейін ксантан шайырының конформациялық өзгеруіне байланысты болуы мүмкін. Қосымша зерттеулер әлі де жалғасуда.

Зерттеу нәтижелері бойынша күріш ұны бидай ұнының реологиялық қасиеттеріне барынша жақын болды. Бірақ олар тек бидай ұнының қасиеттерін дәл көрсете алмады, сондықтан тек олардың қоспасы немесе үшінші тарап құрылымдауыштарын қолдану қамырға оңтайлы реологиялық профильді береді деген қорытындыға келді.

ксантан шайырының текстуралық қасиеттері бойынша пісірілген макаронға әсері айқын айырмашылықты көрсеткен жоқ. Гидроколлоидтар қосылған күріш ұнынан жасалған макарон, бидай кеспесінен төмен болса да, біздің нәтижелеріміз күріш ұнын глютенсіз макарон өндірісінің негізгі ингредиенті ретінде пайдалану әлеуетін көрсету үшін құнды болып табылады. Бұл мақала "Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі ғылыми-зерттеу институты" ЖШС-нің "Отандық шикізат негізінде глютенсіз макарон өнімдерін өндіру технологиясын әзірлеу" жобасы бойынша жазылған және әлі де зерттеу жүргізілуде.

және тамақ өнеркәсібі ғылыми-зерттеу институтының Астана филиалында 3 жылдан астам уақыт бойы ұннан жасалған глютенсіз бұйымдарды әзірлеу бойынша зерттеулер жүргізілуде.

Қорытындылай келе, біз осы ғылыми

жобаның барлық қатысушыларына тәжірибелік ЖШС АФ басшылығы мен ғалымдарына үлкен зерттеулер жүргізуге көмектескені үшін алғыс алғысымызды білдіреміз. білдіргіміз келеді. Сондай-ақ, «ҚазҚӨТӨҒЗИ»

Әдебиеттер тізімі

- 1 Bergamo P., Maurano F. mazzarella G, Iaquinto G, Vocca I, Rivelli AR, Falco ED, Gianfrani C, Rossi M. Immunological evaluation of the alcohol-soluble protein fraction from gluten-free grains in relation to celiac disease // *Mol. Nutr. Food Res.* – 2011. – Т. 55. – С. 1266-1270.
- 2 Omran A. A. et al. Production and evaluation of gluten-free cookies from broken rice flour and sweet potato // *Advances in Food Sciences.* – 2015. – Т. 37. – №. 4. – С. 184-192.
- 3 Вохмянина Н. В. Современное представление о целиакии // *Клинико-лабораторный консилиум.* – 2012. – №4. – С. 49-53.
- 4 Szaflarska-Popławska A. et al. Occurrence of celiac disease in Poland—multicenter study // *Ped Współcz Gastroenterol Hepatol Żyw Dz.* – 2009. – Т. 11. – С. 111-116.
- 5 Web of Science. – URL: http://ksu.edu.kz/files/folder/gavyryushenko_perspektivy.pdf.
- 6 Никифорова Т. А. Перспективность применения гречневой муки в производстве бисквитного полуфабриката [Текст]: Материалы докладов XII Международной конференции «Кондитерские изделия XXI века» / Т. А., Никифорова, И. А. Хон Международная промышленная академия. - 2019. – с. 190.
- 7 Padalino L. et al. Optimization and characterization of gluten-free spaghetti enriched with chickpea flour // *International journal of food sciences and nutrition.* – 2015. – Т. 66. – №2. – С. 148-158.
- 8 Serrano Marana A. I. High Protein Rice Flour In The Development Of Gluten Free Pasta. – 2021.
- 9 Paul, S.P. Clinical update: coeliac disease in children / S.P. Paul, J. Johnson, H.R. Speed // *Community Pract.* – 2013. – Vol. 86 (1). – P.35-37.
- 10 Макароны изделия: Безглютеновые макароны изделия [Электронный ресурс]. – 2020. – URL: <http://www.zdorovka.ru/katalog-produktsii/makaronnye-izdeliya/bezglutenovye-makaronnye-izdeliya-90/>.
- 11 Web of Science. – URL: <https://sci-hub.se/https://doi.org/10.1016/j.tifs.2013.03.001>.
- 12 Поддержка набирающего обороты общественного движения благодаря превосходной технологии производства не содержащих глютена макаронных изделий [Электронный ресурс]. – 2019. – URL: <https://www.gea.com/ru/stories/free-form-movement-gluten-free-pasta-plant-technology.jsp>.
- 13 Molinari R. et al. Tartary buckwheat malt as ingredient of gluten-free cookies // *Journal of Cereal Science.* – 2018. – Т. 80. – С. 37-43.
- 14 Sozer N. Rheological properties of rice pasta dough supplemented with proteins and gums // *Food Hydrocolloids.* – 2009. – Т. 23. – №. 3. – С. 849-855.
- 15 Cai J. et al. Physicochemical properties of hydrothermally treated glutinous rice flour and xanthan gum mixture and its application in gluten-free noodles // *Journal of Food Engineering.* – 2016. – Т. 186. – С. 1-9.
- 16 Guarda A. et al. Different hydrocolloids as bread improvers and antistaling agents // *Food hydrocolloids.* – 2004. – Т. 18. – №. 2. – С. 241-247.
- 17 Cunin C. et al. Structural changes of starch during cooking of durum wheat pasta // *LWT-Food Science and Technology.* – 1995. – Т. 28. – №. 3. – С. 323-328.
- 18 Kaur A. et al. Effect of guar gum and xanthan gum on pasting and noodle-making properties of potato, corn and mung bean starches // *Journal of food science and technology.* – 2015. – Т. 52. – №. 12. – С. 8113-8121.
- 19 Cafieri S. et al. A mathematical model to predict the effect of shape on pasta hydration kinetic during cooking and overcooking // *Journal of cereal science.* – 2008. – Т. 48. – №. 3. – С. 857-862.
- 20 Ribotta P. D. et al. Effect of emulsifier and guar gum on micro structural, rheological and baking performance of frozen bread dough // *Food hydrocolloids.* – 2004. – Т. 18. – №. 2. – С. 305-313.

References

- 1 Bergamo P., Maurano F. mazzarella G, Iaquinto G, Vocca I, Rivelli AR, Falco ED, Gianfrani C, Rossi M. Immunological evaluation of the alcohol-soluble protein fraction from gluten-free grains in relation to celiac disease // *Mol. Nutr. Food Res.* – 2011. – Т. 55. – P. 1266-1270.
- 2 Omran A. A. et al. Production and evaluation of gluten-free cookies from broken rice flour and sweet potato // *Advances in Food Sciences.* – 2015. – Т. 37. – №. 4. – С. 184-192.
- 3 Vokhmyanina N. V. Modern understanding of celiac disease // *Clinical and laboratory consultation.* – 2012. – №4. – P. 49-53.
- 4 Szaflarska-Popławska A. et al. Occurrence of celiac disease in Poland–multicenter study // *Ped Współcz Gastroenterol Hepatol Żyw Dz.* – 2009. – Т. 11. – P. 111-116.
- 5 Web of Science. – URL: http://ksu.edu.kz/files/folder/gavryushenko_perspektivy.pdf.
- 6 Nikiforova T. A., Khon I. A. The prospects of using buckwheat flour in the production of semi-finished biscuit // *Materials of the reports of the XII International Conference "Confectionery of the XXI century" / International Industrial Academy February 25-27, 2019 – M.: 2019.* – P. 190.
- 7 Padalino L. et al. Optimization and characterization of gluten-free spaghetti enriched with chickpea flour // *International journal of food sciences and nutrition.* – 2015. – Т. 66. – №2. – P. 148-158.
- 8 Serrano Marana A. I. High Protein Rice Flour In The Development Of Gluten Free Pasta. – 2021.
- 9 Paul, S.P. Clinical update: coeliac disease in children / S.P. Paul, J. Johnson, H.R. Speed // *Community Pract.* – 2013. – Vol. 86 (1). – P.35-37.
- 10 Pasta: Gluten-free pasta [Electronic resource]. – 2020. – URL: <http://www.zdorovka.ru/katalog-produktsii/makaronye-izdeliya/bezglutenovye-makaronye-izdeliya-90/>.
- 11 Web of Science. – URL: <https://sci-hub.se/https://doi.org/10.1016/j.tifs.2013.03.001> (дата обращения 23.01.2021).
- 12 Support of the growing social movement thanks to the excellent technology of production of gluten-free pasta [Electronic resource]. – 2019. – URL: <https://www.gea.com/ru/stories/free-form-movement-gluten-free-pasta-plant-technology.jsp>.
- 13 Molinari R. et al. Tartary buckwheat malt as ingredient of gluten-free cookies // *Journal of Cereal Science.* – 2018. – Т. 80. – P. 37-43.
- 14 Sozer N. Rheological properties of rice pasta dough supplemented with proteins and gums // *Food Hydrocolloids.* – 2009. – Т. 23. – №. 3. – P. 849-855.
- 15 Cai J. et al. Physicochemical properties of hydrothermally treated glutinous rice flour and xanthan gum mixture and its application in gluten-free noodles // *Journal of Food Engineering.* – 2016. – Т. 186. – P. 1-9.
- 16 Guarda A. et al. Different hydrocolloids as bread improvers and antistaling agents // *Food hydrocolloids.* – 2004. – Т. 18. – №. 2. – P. 241-247.
- 17 Cunin C. et al. Structural changes of starch during cooking of durum wheat pasta // *LWT-Food Science and Technology.* – 1995. – Т. 28. – №. 3. – P. 323-328.
- 18 Kaur A. et al. Effect of guar gum and xanthan gum on pasting and noodle-making properties of potato, corn and mung bean starches // *Journal of food science and technology.* – 2015. – Т. 52. – №. 12. – P. 8113-8121.
- 19 Cafieri S. et al. A mathematical model to predict the effect of shape on pasta hydration kinetic during cooking and overcooking // *Journal of cereal science.* – 2008. – Т. 48. – №. 3. – P. 857-862.
- 20 Ribotta P. D. et al. Effect of emulsifier and guar gum on micro structural, rheological and baking performance of frozen bread dough // *Food hydrocolloids.* – 2004. – Т. 18. – №. 2. – P. 305-313.

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ТЕСТА И СТРУКТУРЫ БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Байкенов Алибек Омирсерикович

Магистр технических наук

*Заведующий лабораторией глубокой переработки растительного сырья
Астанинского филиала КазНИИ перерабатывающей и пищевой промышленности,
г. Нур-Султан, Казахстан
E-mail: alibek_89_89@mail.ru*

Кизатова Маржан Ержановна

*PhD, заведующая лабораторией первичной переработки растительного сырья
Астанинского филиала КазНИИ перерабатывающей и пищевой промышленности
г. Нур-Султан, Казахстан
E-mail: marzhanu87@mail.ru*

Байгенжинов Кадырбек Асланбекович

Магистр технических наук

*Старший научный сотрудник лаборатории глубокой переработки растительного сырья
Астанинского филиала КазНИИ перерабатывающей и пищевой промышленности
г. Нур-Султан, Казахстан
E-mail: baigenzhinov@inbox.ru*

Есимова Жазира Амангельдыкызы

*Научный сотрудник лаборатории глубокой переработки растительного сырья
Астанинского филиала КазНИИ перерабатывающей и пищевой промышленности
г. Нур-Султан, Казахстан
E-mail: z.yessimova@rpf.kz*

Нурыйш Аида Бексултанқызы

*Младший научный сотрудник лаборатории глубокой переработки растительного сырья
Астанинского филиала КазНИИ перерабатывающей и пищевой промышленности
г. Нур-Султан, Казахстан
E-mail: nur.aida@mail.ru*

Аннотация

Увеличение спроса на безглютеновые продукты для людей с целиакией привело к важным технологическим исследованиям замены глютена при производстве высококачественных безглютеновых продуктов. Целью данной работы была оценка влияния на реологические и текстурные свойства (гидроколлоиды, вода и белки) безглютенового теста, используемого при производстве макаронных изделий на основе рисовой муки. Безглютеновые макаронные изделия из рисовой муки являются одними из самых популярных макаронных изделий, которые широко используются. Исследования безглютеновых макаронных изделий в основном связывают рисовую муку отдельно или с другими безглютеновыми хлопьями, добавками. Исследованы эластичность и реологические свойства безглютенового макаронного теста. Ксантановая камедь, гуаровая камедь-это стабилизаторы, используемые в пищевой технологии для повышения вязкости, повышения твердости, придания консистенции и вкуса конечному продукту. Применение ксантана и гуаровой камеди позволяет найти оптимальный состав для достижения необходимых текстурных свойств.

Ключевые слова: безглютеновые макаронные изделия; реологические свойства; ксантановая камедь; гуаровая камедь; текстурные свойства; рисовая мука; гидроколлоиды.

INVESTIGATION OF RHEOLOGICAL PROPERTIES OF DOUGH AND STRUCTURE OF GLUTEN-FREE PASTA

Baykenov Alibek Omirserikovich

*Head of the Laboratory of Deep processing of vegetable raw materials
of the Astana branch of Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry
Nur-Sultan, Kazakhstan
E-mail: alibek_89_89@mail.ru*

Kizatova Marzhan Yerzhanovna
PhD

*Head of the Laboratory of Primary processing of Plant raw materials
of the Astana branch of Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry
Nur-Sultan, Kazakhstan
E-mail: marzhany87@mail.ru*

Baigenzhinov Kadyrbek Aslanbekovich
Master of Technical Sciences

*Senior Researcher at the Laboratory of Deep processing of vegetable raw materials
of the Astana branch of Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry
Nur-Sultan, Kazakhstan
E-mail: baigenzhinov@inbox.ru*

Zhazira Yessimova Amangeldykyzy
Researcher at the Laboratory

*of Deep processing of vegetable raw materials
of the Astana branch of Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry
Nur-Sultan, Kazakhstan
E-mail: z.yessimova@rpf.kz*

Nurysh Aida Beksultankyzy

*Junior Researcher of the Laboratory of Deep processing of vegetable raw materials
of the Astana branch of Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry
Nur-Sultan, Kazakhstan
E-mail: nyr.aida@mail.ru*

Abstract

The increasing demand for gluten-free products for people with celiac disease has led to important technological research on gluten replacement in the production of high-quality gluten-free products. The purpose of this research was to assess the effect on rheological and textural properties (hydrocolloids, water and proteins) of gluten-free dough used in the production of pasta based on rice flour. Gluten-free rice flour pasta is one of the most popular pasta products that are widely used. Studies of gluten-free pasta mainly associate rice flour alone or with other gluten-free flakes, additives. The elasticity and rheological properties of gluten-free pasta dough are investigated. Xanthan gum, guar gum are stabilizers used in food technology to increase viscosity and hardness, give consistency and taste to the final product. The use of xanthan and guar gum makes it possible to find the optimal composition to achieve the necessary textural properties.

Keywords: gluten-free pasta, rheological properties, xanthan gum, guar gum, textural properties, rice flour, hydrocolloids.

ӘОЖ: (УДК)(UTC) 636.2: 631.1
DOI 10.51452/kazatu.2022.1(112).939

ШАРУА ҚОЖАЛЫҚТАРЫНДА DELAVAL САУЫН РОБОТТАРЫН ҚОЛДАНУ ТИІМДІЛІГІ

Сыдыкова Айдана Ринатқызы
Магистрант

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан
E-mail: sydykova.aidana98@mail.ru

Шайкенова Қымбат Хамитовна

Ауыл шаруашылығы ғылымдарның кандидаты, доцент
С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан
E-mail: mika-letto@mail.ru

Түйін

Мақалада базалық шаруашылықта автоматтандырылған сауу жүйелерін қолдану бойынша зерттеу нәтижелері көрсетілген. Сиырлардың сүт өнімділігі көптеген факторларға байланысты болып келеді: азықтандыру, күтіп-бағу шарттары, фермада жануарларды пайдалану, сондай-ақ сиырларды сауу әдістері. Дұрыс таңдалған сауу әдісі сүттің белсенді жеткізілуін қамтамасыз етіп, сүт өндірісі үшін оңтайлы жағдайлар жасайды. Қазіргі уақытта "Бердинова А" шаруа қожалығында қолданылатын автоматтандырылған платформалардың көмегімен, сауу жүйелері машинамен сауудың инновациялық әдістерін, ветеринариялық-гигиеналық талаптарды, сондай-ақ сауу процесінің ерекше тәсілдерін өзіне біріктіп отыр. Шаруа қожалығының базасындағы зерттеулер барысында Corner Machinery ALMM 11 жылжымалы сауын аппараттары мен VMS DeLaval роботтарының көмегімен, симментал тұқымды сиырлардың сүтін сауудың тиімділігін салыстыру барысында, роботпен сауу кезінде, сауын аппараттарын пайдаланумен салыстырғанда сүт өнімділігінің 4,1% артуы, сондай-ақ сүт сапасының көрсеткіштерінің жақсаруы байқалды.

Кілт сөздер: сиыр; сүт өнімділігі; сүт майлылығы; тірілей салмағы; тұқым; сауын аппараты; сауын роботтары.

Кіріспе

Сүт өнімділігін арттыру және сапалы сүт өнімдерін алу асыл тұқымды жұмыс, жануарларды теңдестірілген азықтандыру және заманауи сауу мен күтіп-бағу технологияларының талаптарын сақтау сияқты принциптерге негізделген. Сүтті мал шаруашылығындағы ғылыми-техникалық прогресс автоматтандырылған жүйелер мен сиырларды байлаусыз ұстау технологиясына интеграцияланған арнайы өндірістік жабдықтар негізінде сауудың перспективалық технологияларын құруға әкелді [1].

Мал шаруашылығын техникалық қайта жаратандыру процесі мүлдем жаңа мағынаға ие болады. Жаңа технологиялық шешімдер механикаландырылған технологиялардың барлық нюанстары мен нәзіктіктерін ескере отырып, түбегейлі жаңа машиналар мен жабдықтар негізінде жасалады. Қазіргі заманғы

ақпараттық технологиялар технология мен жануарлардың биологиялық процестерінің ерекшеліктері мен мүмкіндіктерін ескере отырып, өндірісті басқаруға мүмкіндік береді [2].

Мал шаруашылығындағы автоматтандырылған жүйелер бастапқыда жануардың жағдайын, күйін, сыртқы ортаны бақылау үшін қолданылған болса, қазіргі кезде адамның тікелей бақылаусыз өндіріс процесіне қатысатын автоматтандыру құрылғылары, сүт өнімдерін өндірудің маңызды бөлігі саналады. Қазіргі кезде автоматтандырылған сауу жүйелерінің арқасында, бұл толықтай роботталған жүйемен басқарылатын, және адамның қатысуын талап етпейтін процесс болып табылады [3,4].

Сүт өндірудің белгілі бір технологиясын таңдағанда, фермадағы жануарларды ұстау жағдайларын ескеру қажет. 15-20 жыл

бойы қолданылған құрылғы сауу процесіне қойылатын талаптарға жауап бермейді. Ескірген құрылғыны пайдалану өндірілетін сүттің сапасына және желіннің күйіне теріс әсер етуі мүмкін. Қазіргі уақытта бірқатар шет елдерде (Нидерланды және т.б.) саууға арналған толық автоматтандырылған жүйелерді құру бойынша жұмыстар жүргізілуде. BFA, SEMAGREF, IMAG жетекші агроөнеркәсіптік орталықтары, сонымен қатар "Duvelsdorf", "Gascoigne - Melott" фирмалары роботтандырылған кешендерді өндірістік жағдайларда сынақтан өткізуде [5,6].

Сиырларды сауын роботтарымен сауу кезінде сүт сапасын соматикалық жасушалар, май және ақуыз деңгейі сияқты көрсеткіштер бойынша үздіксіз тексеру жүргізіледі. Және сауын роботтары желіннің жағдайын бағалауға және мастит белгілерін уақтылы анықтауға мүмкіндік береді. Зерттеулер көрсеткендей, жануарлар роботпен саууға тез үйреніп, сауын орнына өз бетінше барады. Сонымен қатар, жа-

Материалдар мен әдістер

Зерттеу жұмыстары Шығыс Қазақстан облысында орналасқан «Бердинова А» шаруа қожалығында жүргізілді. Зерттеу нысаны ретінде шаруа қожалығында өсірілетін 14 бас симментал тұқымы сиырлары таңдап алынып, олар 2 топқа бөлінді. Қос аналогтық тәсіл бойынша дұрыс құрылған топтарда статистикалық сенімді айырмашылықтар болмады. Зерттеу барысында, Corner Machinery ALMM 11 жылжымалы сауын аппараты мен VMS DeLaval роботтарының жүйелерінде симментал тұқымды сиырлардың сүтін сауу технологиялары салыстырылды. Сүттің сапасын анықтау бойынша зерттеулер бақылау сауындары арқылы жүргізілді.

Сауын роботтары сиырларды сауып қана қоймай, оған қоса сиыр сүтінің жеке қажеттілігі, сүттің электр өткізгіштігі (оның

Нәтижелер

Сүт өнімділігіне азықтандыру және күтіп-бағу әдісімен қатар, сауу технологиясы, әсіресе оның жиілігі айтарлықтай әсер етеді. Сонымен қатар, физиологиялық процесс ретінде сүт өндірісінің қарқындылығының әсерін зерттеуге көп көңіл бөлінеді. Сиырларды өнімділігі мен сүт безінің сыйымды функциясына сәйкес, толық азықтандыру жағдайында ғылыми және өндірістік тәжірибелерде сүттің пайда болу процесін зерттеу кезінде, ең жоғары сүт 3-4

нуарларды сауу жиілігі артады, бұл желіннің денсаулығына пайдалы әсер етеді [7].

DeLaval-1883 жылы Густаф де Лаваль мен Оскар Ламм негізін қалаған швед компаниясы. Компания сауу, жем-шөп тарату процестерін және сүт фермаларының басқа да технологиялық процестерін автоматтандыруға арналған жабдықтардың жетекші өндірушісі болып табылады. Компания өнімдеріне: сауын роботтар (MP150 DeLaval сауу орны, DeLaval MP580 сауу орнының контроллері, аспалы бөлшектер, пульсаторлар, шлангілер); тазарту жүйелері (DeLaval C50, C100e, C200 жуу автоматтары); мал азығына арналған жабдық (Автоматты DeLaval OptiDuo жем итергіштері, DeLaval VSM жем араластырғыштары, DeLaval FM жем вагоны); қоршау және ұстау (DeLaval CB10 бұзауларға арналған бокс); сүтті салқындату жүйелері (сүт салқындатқыштар, DeLaval OCC ықшам су салқындатқыштары [8,9].

сапасының көрсеткіші), сиырдың белсенділігі сияқты құнды мәліметтер жинай алады. Сиыр боксқа кірген кезде программа оның идентификациясын жүргізеді, яғни компьютер сиырды қазір сауу қажеттілігін анықтайды. Егер сиырды сауу қажет болса, онда оған жем беріліп, бокстағы қозғалысын арнайы манипулятор шектетеді. Кейін желінді әртүрлі бағытта айналатын роликтермен тазарту процесі басталады.

Сауын аппараттары экономикалық қолжетімділіктерімен ерекшеленеді. Сауын аппаратының көмегімен сиырды саууға дайындау, сауу алдындағы гигиена, желінді өңдеу, аппаратты бекіту және сиырды сауу жатады. Сауу аппаратының жұмыс істеуі вакуумдық сорғының жұмысына негізделген.

есе сауу арқылы қол жеткізілетіні анықталды. Күніне үш және одан да көп рет сауу сүт көлемін арттырып қана қоймай, сонымен қатар желіннің денсаулығына айтарлықтай әсер етеді, бұл сүттегі соматикалық жасушалардың аз болуымен сипатталады [10]. ALMM11 сауын аппаратымен сауылған сиырлардың тірілей салмағы мен сүт өнімділігінің көрсеткіштері келесі 1 кестеде көрсетілген.

1 кесте бойынша, тірілей салмақ көрсеткіштері 5% асқан жоқ. Зерттеуге алынған топ ішінде сүт өнімділігі ең жоғары көрсеткіш – Лучик (3713 кг), ең төмен көрсеткіш – Маечка (3519 кг) сиырларында болды. Топ ішіндегі орташа көрсеткіш сүт өнімділігі бойынша – 3639 кг, сүт майлылығы мен сүт ақуызы бойынша – 3,69% және 3,35% құрады. Deleval сауын роботымен

сауылған сиырлардың тірілей салмағы мен сүт өнімділігінің көрсеткіштері төмендегі 2 кестеде көрсетілген.

2 кестені қорытындылай кетсек, тірілей салмағы бойынша көрсеткіштер 5% асқан жоқ. Зерттеуге алынған топ ішінде сүт өнімділігі ең жоғары көрсеткіш – Бодрая (3839 кг), ең төмен көрсеткіш – Быстрая (3768 кг) сиырларында болды.

1 кесте – ALMM11 сауын аппаратымен сауылған сиырлардың тірілей салмағы мен сүт өнімділігінің көрсеткіштері

№	Атауы	Тірілей салмағы, кг	Сүт өнімділігі, кг	Сүт майлылығы, %	Сүт ақуызы, %
1	Маечка	505±1,6	3519±3,1	3,67±0,2	3,35±0,2
2	Лада	512±1,8	3701±2,4	3,70±0,3	3,34±0,21
3	Ромашка	510±1,8	3678±2,8	3,68±0,3	3,36±0,3
4	Жданка	508±1,65	3647±2,91	3,73±0,25	3,35±0,3
5	Астра	505±1,7	3598±2,4	3,66±0,3	3,36±0,2
6	Лучик	513±1,8	3713±3,1	3,68±0,2	3,37±0,3
7	Дева	511±1,6	3622±2,4	3,71±0,35	3,35±0,25
Орташа		509±1,7	3639±2,7	3,69±0,3	3,35±0,2

2 кесте – Deleval сауын роботымен сауылған сиырлардың тірілей салмағы мен сүт өнімділігінің көрсеткіштері

№	Атауы	Тірілей салмағы, кг	Сүт өнімділігі, кг	Сүт майлылығы, %	Сүт ақуызы, %
1	Роза	509±1,8	3709±2,3	3,73±0,3	3,36±0,25
2	Липка	508±1,6	3819±2,82	3,70±0,2	3,34±0,3
3	Быстрая	511±1,71	3768±2,4	3,69±0,1	3,39±0,2
4	Кама	513±1,8	3821±2,3	3,73±0,3	3,37±0,3
5	Мурка	507±1,7	3778±2,91	3,76±0,25	3,38±0,25
6	Найда	509±1,8	3798±2,4	3,72±0,3	3,37±0,3
7	Бодрая	514±1,8	3839±2,3	3,71±0,2	3,36±0,2
Орташа		510±1,7	3790±2,5	3,72±0,25	3,37±0,3

Топ ішіндегі орташа көрсеткіш сүт өнімділігі бойынша – 3790 кг, сүт майлылығы мен сүт ақуызы бойынша – 3,72% және 3,37% құрады. Сүт өнімділігі бойынша көрсеткіштер сауын аппаратымен сауылған топқа қарағанда 4,1% жоғарылағанын көруге болады. Соны-

мен қатар, сауын роботтарымен сауған кезде, соматикалық жасушалардың саны төмен болатынын айта кетуге болады, себебі робот сүт ағынына байланысты әр сиыр үшін вакуумдық режимді жеке өзгертетін автоматты таңдау бағдарламасымен жабдықталған.

Талқылау

Зерттеу нәтижесі көрсеткендей, сауын роботымен сауылған топтың сүт өнімділігі бойынша көрсеткіштері сауын аппаратымен сауылған топқа қарағанда 4,1% жоғарылағанын көруге болады. Сүт майлылығы мен сүт ақуызы көрсеткіштері де біршама өзгерді. Бұл көрсеткіштер осыған дейін жүргізілген зерттеулердің, соның ішінде, 2019 жылы

Никифоров В.Е. және Никитин Л.А. жүргізген зерттеудің нәтижесіне ұқсас келеді. Алынған көрсеткіштер алдағы уақытта шаруашылықтарда сауын роботтарын қолдану сүт өнімділігінің өсуіне әкелетіндігін көрсетеді. Автоматтандырылған жүйелер жоғары сапалы сүт алуға мүмкіндік береді.

Қорытынды

Зерттеу нәтижелері бойынша, сауын роботымен сауу (орташа көрсеткіш -3790 кг) сауын аппаратымен (орташа көрсеткіш - 3639 кг) сауғанға қарағанда сиырлардың сүт өнімділігі көрсеткішін 4,1% жоғарлатқанын көруге болады. Сүт майлылығы мен сүт ақуызы көрсеткіштері 0,8% және 0,6% жоғары болды. Зерттеуге алынған топтарда тірілей

салмағы бойынша аналогтар арасындағы айырмашылықтар 10%, топ ішінде 5% аспайды. Сонымен, автоматтандырылған сауу фермаларын кешенді қолдану нәтижесінде шаруашылықтардың сүт өндірісінде бәсекеге қабілеттілігі едәуір артады. Болашақта зерттеу нәтижелері шаруашылықта сүт өнімділігі көрсеткішін өсіру үшін қолданылады.

Әдебиеттер тізімі

1 Никифоров В.Е. Условия получения качественного молока при применении автоматизированных технологий доения DeLaval [Текст]: монография / В.Е. Никифоров, Л.А. Никитин, В.К. Углин // Вестник ВНИИМЖ №1(33) - 2019. - 190 с.

2 Alekseeva Y.A. Automated systems application for the advanced cow milking technologies development / Y.A. Alekseeva, D.T. Garmaev // International Conference on Advanced Technologies in Material Science. 2021. – 14 p.

3 Pezzuolo A. Energy monitoring of fully automated dairy farm: A case study // A. Pezzuolo, F. Marinello // Lecture Notes in Civill Engineering. 2020. - 611 p.

4 Lundstrom C. Care in dairy farming with automatic milking systems, identified using an Activity Theory Lens // C. Lundstrom // Journal of Rural Studies. 2021. – 386 p.

5 Тяпугин Е.А. Особенности роботизированной технологии доения высокопродуктивных коров на современных комплексах [Текст]: монография / Е.А. Тяпугин // Достижения науки и техники АПК. 2015. - №2. - С. 57-58.

6 Perov I. Robotic dairy systems - change in management paradigm // I. Perov // Smart innovation, systems and technologies. - 2021. - 15 p.

7 Zlatonovich Z. The effect of nail disorders on the milk productivity of Simmental dairy cows / Z. Zlatonovich // Veterinary medicine. - 2020. - 103 p.

8 Чеченхина О.С. Эффективность роботизированной системы доения крупного рогатого скота [Текст] / О.С. Чеченхина //Аграрный вестник Урала №08(175), 2018. - 62 с.

9 Мумладзе Р.Г. Эффективность управления инновациями в сельском хозяйстве [Текст]: монография / Р.Г. Мумладзе, А.В. Платонов. – М.: Изд-во «Русайнс», 2020. - 91 с.

10 Bosona T. Multipurpose simulation model for pasture-based mobile Automated Milking and Marketing System // T. Bosona // Computers and Electronics in Agriculture. - 2021. - 55 p.

References

1 Nikiforov V.E. Usloviya polucheniya kachestvennogo moloka pri primeneniі avtomatizirovannyh tekhnologij doeniya DeLaval [Tekst]: monografiya / V.E. Nikiforov, L.A. Nikitin, V.K. Uglin // Vestnik VNIIMZH №1(33) - 2019. – 190 s.

2 Alekseeva Y.A. Automated systems application for the advanced cow milking technologies development / Y.A. Alekseeva, D.T. Garmaev // International Conference on Advanced Technologies in Material Science. 2021. – 14 p.

3 Pezzuolo, A. Energy monitoring of fully automated dairy farm: A case study // A. Pezzuolo, F. Marinello // Lecture Notes in Civill Engineering. 2020. - 611 p.

4 Lundstrom C. Care in dairy farming with automatic milking systems, identified using an Activity Theory Lens // C. Lundstrom // Journal of Rural Studies. 2021. – 386 p.

5 Тяпугин Е.А. Особенности роботизированной технологии доения высокопродуктивных коров на современных комплексах [Текст]: монография / Е.А. Тяпугин // Достижения науки и техники АПК. 2015. - №2. - С. 57-58.

6 Perov I. Robotic dairy systems - change in management paradigm // I. Perov // Smart innovation, systems and technologies. - 2021. - 15 p.

7 Zlatonovich Z. The effect of nail disorders on the milk productivity of Simmental dairy cows / Z. Zlatonovich // Veterinary medicine. - 2020. -103 p.

8 Chechenhina O.S. Effektivnost' robotizirovannoj sistemy doeniya krupnogo rogatogo skota [Tekst] / O.S. Chechenhina // Agrarnyj vestnik Urala №08(175), 2018. - 62 c.

9 Mumladze R.G. Effektivnost' upravleniya innovacijami v sel'skom hozyajstve [Tekst]: monografiya / R.G. Mumladze, A.V. Platonov. – M.: Izd-vo «Rusajns», 2020. - 91 c.

10 Bosona T. Multipurpose simulation model for pasture-based mobile Automated Milking and Marketing System // T. Bosona // Computers and Electronics in Agriculture. - 2021. - 55 p.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ДОИЛЬНЫХ РОБОТОВ DELAVAL В КРЕСТЬЯНСКИХ ХОЗЯЙСТВАХ

Сыдыкова Айдана Ринаткызы

Магистрант

Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина

г. Нур-Султан, Казахстан

E-mail: sydykova.aidana98@mail.ru

Шайкенова Кымбат Хамитовна

Кандидант сельскохозяйственных наук, доцент

Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина

г. Нур-Султан, Казахстан

E-mail: mika-let@mail.ru

Аннотация

В статье показаны результаты исследований по применению автоматизированных доильных систем в базовом хозяйстве. Молочная продуктивность коров зависит от многих факторов: уровень кормления, условия содержания, использование животных в хозяйстве, а также способы доения коров. При правильно подобранном методе доения создаются оптимальные условия для продуцирования молока, обеспечивающие активную подачу молока. В настоящее время применяемые в хозяйстве КХ «Бердинова А» системы доения с помощью автоматизированных платформ сочетают в себе инновационные способы машинного доения, ветеринарно-гигиенические требования, а также особые подходы к процессу доения. В ходе исследований на базе крестьянского хозяйства, при сравнении эффективности доения молока коров симментальской породы с помощью систем передвижных доильных аппаратов Corner Machinery ALMM 11 и роботов VMS DeLaval наблюдалось увеличение молочной продуктивности на 4,1% по сравнению с использованием доильных аппаратов, а также улучшения показателей качества молока.

Ключевые слова: корова; молочная продуктивность; жирность молока; живая масса; порода; доильный аппарат; доильный робот.

THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF DELAVAL MILKING ROBOTS IN FARMS

Sydykova Aidana Rinatkyzy

*Master's student of the faculty of VMaAHT
S.Seifullin Kazakh Agrotechnical University
Nur-Sultan, Kazakhstan
E-mail:sydykova.aidana98@mail.ru*

Shaikenova Kymbat Khamitovna

*Candidate of Agricultural Sciences, associate professor
S.Seifullin Kazakh Agrotechnical University
Nur-Sultan, Kazakhstan
E-mail:mika-leto@mail.ru*

Abstract

The article shows the results of research on the use of automated milking systems in the basic economy. Dairy productivity of cows depends on many factors: the level of feeding, housing conditions, the use of animals on the farm, as well as methods of milking cows. With the right method of milking, optimal conditions are created for the production of milk, ensuring an active milk supply. Currently, the milking systems used in the farm of the «Berdinova A» farm with the help of automated platforms combine innovative methods of machine milking, veterinary and hygienic requirements, as well as special approaches to the milking process. In the course of research on the basis of a peasant farm, when comparing the efficiency of milking milk of Simmental cows using Corner Machinery ALMM 11 mobile milking machines and VMS DeLaval robots, an increase in milk productivity was observed by 4.1% compared with the use of milking machines, as well as improvements in milk quality indicators.

Keywords: cow, milk productivity, milk fat content, live weight, breed, milking machine, milking robot.

УДК 577.21;602.3:579.8;664:502.171
DOI 10.51452/kazatu.2022.1(112).942

CLONING, PURIFICATION AND STUDY OF THE BIOCHEMICAL PROPERTIES OF A-AMYLASE FROM BACILLUS LICHENIFORMIS T5 STRAIN

Kiribayeva Assel Kaliaskarovna,

National center for biotechnology

Nur-Sultan, Kazakhstan

L.N.Gumilyov Eurasian National University

Nur-Sultan, Kazakhstan

kiribayeva@biocenter.kz

Silayev Dmitriy Vitalievich

Candidate of medical sciences

National center for biotechnology

Nur-Sultan, Kazakhstan

silayev@biocenter.kz

Tursunbekova Annelya Ernazarovna

Candidate of biological sciences

S.Seifullin Kazakh Agro Technical University

Nur-Sultan, Kazakhstan

katu_tursunbekova@mail.ru

Ramankulov Yerlan Mirhaidarovich

PhD, professor

National center for biotechnology

Nur-Sultan, Kazakhstan

ramanculov@biocenter.kz

Khasenov Bekbolat Baurzhanovich

Candidate of chemical sciences

National center for biotechnology

Nur-Sultan, Kazakhstan

khasenov@biocenter.kz

Abstract

Amylases are rather important enzymes in modern biotechnology. Alpha-amylases hydrolyze starch to form glucose and maltose and are involved in the conversion of starch-containing raw materials. In comparison with α -amylases of eukaryotic organisms, bacterial α -amylases have a number of advantages, namely, the preservation of enzymatic activity at high temperatures, which is important in enzymatic starch hydrolysis technologies. In this work, the α -amylase gene from the Kazakh strain of *Bacillus licheniformis* T5 was cloned into the pET-28c(+) vector. Recombinant α -amylase was obtained by plasmid expression in *Escherichia coli* strain ArcticExpressRP(DE3). Studies have shown that the pH and temperature optimum for the recombinant alpha-amylase was 6.5 and 80°C, respectively. As has been established that α -amylase is a calcium-independent enzyme. The study of the temperature stability of α -amylase showed that the enzyme retains more than 70% of its activity when α -amylase is incubated at 80°C for 30 minutes. The obtained results show a high prospect of using α -amylase from *Bacillus licheniformis* T5 as a thermostable enzyme in the technologies of enzymatic hydrolysis of starch-containing raw materials.

Key words: α -amylase; *Bacillus licheniformis*; recombinant enzyme; plasmid; starch; hydrolysis; amylase activity.

Introduction

Alpha-amylases (EC 3.2.1.1) are endoenzymes that hydrolyze starch (polysaccharide) to form glucose (monosaccharide) and maltose (disaccharide) [1]. For modern biotechnology, α -amylases are one of the important enzymes for the hydrolysis of starch-containing raw materials [2]. Amylolytic enzymes account for about 25% of the market of all industrial enzymes [3]. Although amylases can be obtained from several sources, including plants, animals, and microorganisms, enzymes of microbial origin are the most demanded for industrial use [4]. The use of α -amylases in biotechnology includes the processing of starch-containing raw materials, the production of biofuels, and the use in the food and feed industries. Amylases are used in the paper and textile industries, used as additives to detergents. Amylases are used in bioremediation and medicine [5]. One of the industrially significant parameters of α -amylases is an increased optimum temperature at which α -amylase demonstrates its enzymatic properties, which should be at least 70°C, and thermal stability, at which the enzyme can remain active for a long time [6]. Another important characteristic is the dependence of α -amylases on coenzymes. Most known α -amylases are metalloenzymes that require metal ions (mainly calcium ions) for their activity, structural integrity, and stability [3], while metal-independent α -amylases are more preferable for industrial use.

Materials and methods

Strains, vectors, culture media and reagents

The target gene was cloned using the pJET1.2/blunt plasmid cloning kit (Thermo Fisher Scientific, USA). Plasmid pET28c(+) (Novagen, UK) was used to clone the target gene. The *Escherichia coli* DH5 α and ArcticExpress(DE3)RP strains were obtained from Thermo Fisher Scientific (USA) and Novagen (Merck4Biosciences, France), respectively.

Media Broth Lennox (LB) Lysogenic Broth (1% tryptone, 0.5% yeast extract, 0.5% NaCl, pH 7.5), superoptimal broth with catabolite repression (SOC) (1% tryptone, 0.5 yeast extract, 0.05% NaCl, 2.5 mM KCl, 20 mM MgSO₄, 20 mM glucose, pH 7.5). For the isolation and cultivation of the *Bacillus licheniformis* T5 strain, nutrient agar produced by HiMedia (India) with the addition of 1% starch was used.

These parameters correspond to α -amylases of microbial origin, the producers of which are both thermophilic and mesophilic microorganisms [7]. Well known commercial strains of microorganisms for the production of α -amylase are *Bacillus subtilis*, *B. licheniformis*, *B. amyloliquefaciens*, and *Aspergillus oryzae* [5]. However, the ever-increasing demand for various amylolytic enzymes stimulates the search for new sources of enzymes and the search for α -amylases with improved properties. Along with the search for new natural strains-producers of α -amylases, it seems promising to create genetically engineered strains-producers [6, 8].

Among the α -amylases of microbial origin, known bacterial amylases are those derived from *Bacillus subtilis* [9], *Bacillus amyloliquefaciens* [10], *Bacillus velezensis* [11], *Bacillus licheniformis* [12], *Geobacillus stearothermophilus* [13]. However, all of them do not have sufficiently high thermal stability [13, 14]. For extremophiles such as the *Archaea Pyrococcus furiosus*, it was noted that α -amylase is resistant to temperatures of 100°C [15], however, archaea are difficult to industrial cultivation, so it limits their use in industrial biotechnology.

The aim of this work is to study the temperature characteristics of α -amylase from the Kazakh strain of *Bacillus licheniformis* T5 obtained in *Escherichia coli*.

The concentration of agar in solid media was 1.5%. Restriction enzymes manufactured by Thermo Fisher Scientific (USA) were used. Taq, Pfu DNA polymerase, T4 ligase, were self-produced. Potato soluble starch (Sigma, St. Louis, USA) was used as a substrate. The chemicals used in this study were of molecular biological or analytical grade and purchased from Sigma-Aldrich (St. Louis, USA) and AppliChem (Darmstadt, Germany).

Isolation of the microorganism

The bacteria were isolated from soil collected near Taraz city. 9 ml of 0.9% NaCl was added to 1 gram of soil, the suspension was diluted 10 times with 0.9% NaCl, and 100 μ L of the diluted suspension was spreaded on a Petri plate with nutrient agar. The plate was cultured at 37°C for 48 hours. The purity of the isolates was checked

by Gram staining with the light microscopy. Colonies were picked and transferred to nutrient agar plates and cultured at 37° C. for 48 hours. Individual colonies were identified and screened for α -amylase activity by the starch iodine method. The strains were spread on starch agar plates containing 1 g starch, 2 g agar and 1.3 g nutrient broth. Incubation was done at 37°C for 48 hours, every plates was bathed with Gram's iodine solution to confirm starch hydrolysis.

Microorganism identification

Taxonomic analysis and morphological examination of the colonies were performed using light microscopy (Zeiss Primo Star, Germany), the characteristics of each isolate were compared with data from Bergey's Manual of Systematic Bacteriology. The strains were cultured in nutrient broth at 37°C for 24 hours. Cells were harvested by centrifugation (6000×g, 4°C, 7 min). Genomic DNA was isolated from cells using the Monarch Nucleic Acid Purification Kit (New England Biolabs, USA).

The gene encoding the small subunit of the ribosome (16S rRNA) was amplified by PCR and sequenced for identification. Amplification was performed with a universal primer pair: 27F (5'-AGAGTTTGATCCTGGCTCAG-3') and 1492R (5'-TACGGTTACCTGTTCAGACTT-3'). PCR (final volume 50 μ L) contained 5 μ L 10X Taq Buffer (Thermo Fisher), 3 μ L 25 mM MgCl₂, 5 μ L dNTP (2 mM stock solution), 1 μ L primer (10 μ M stock solution), 100 ng template DNA, 0.2 μ L Taq DNA polymerase (5000 U/mL) and nuclease free water.

The following amplification parameters were used: initial denaturation at 95°C for 5 min; then 30 cycles of 95°C for 1 min, 55°C for 1 min and 72°C for 1 min; and final elongation at 72°C for 10 min.

Sequencing of target genes was performed on an ABI 3730xl genetic analyzer (Applied Biosystems, USA) using BigDye Terminator v3.1 (Applied Biosystems, USA). Analysis of chromatograms was performed using the VectorNTI version 11 software package. Sequences were compared with GenBank data using the Basic Local Alignment Search Tool (<http://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>).

Additionally, the microorganism was identified by the proteomic profile of ribosomal proteins using the Matrix Laser Desorption Ionization (MALDI)

and time-of-flight (TOF) mass spectrometry system using BiotyperMicroflex LT equipment (Bruker Daltonics, Bremen, Germany).

Cloning of the α -amylase gene

The amylase gene was amplified from bacterial genomic DNA using PCR primers Amy_fw (5'-ATG AAACAACAAAAACGGCTTTAC-3') and Amy_rv (5'-TCTTGAACATAAATTGAAACCGA-3') and cloned into the pGET1.2/blunt vector according to the manufacturer's recommendations. PCR (final volume 50 μ L) contained 25 μ L 5X HF Buffer (Thermo Fisher), 3 μ L 25 mM MgCl₂, 5 μ L dNTP (2 mM stock solution), 1 μ L each primer (10 μ M stock solution), 50 ng template DNA, 1 μ L of Phusion polymerase (1000 U/mL) and nuclease free water. The following amplification parameters were used: initial denaturation at 98°C for 30 s; then 30 cycles of 98°C for 10 s, 55°C for 1 min and 72°C for 1 min; and final elongation at 72°C for 10 min. AmpR clones were screened by insert PCR with forward sequencing primer pJET1.2 (5'-CGACTCACTATAGGGAGAGCGGC-3') and reverse sequencing primer pJET1.2 (5'-AAG AACATCGATTTCCATGGCAG-3'). Plasmids from 3 positive clones were extracted with the GeneJET Plasmid Miniprep Kit (Thermo Scientific) and the inserts were sequenced.

Expression of the α -amylase gene, isolation and purification of recombinant α -amylase

The amyT5 gene was amplified from pGET1.2/amyT5 with PCR primers AmyT5_NdeI (GGAATTCATATGGCAAATCTTAA TGGGACGCTG) and AmyT5_NotI (5'-TTTC CTTTTGCGGCCGCTCTTTGAACATAAATT GAAAACCG-3') and cloned into pET28c(+) at the NdeI/NotI sites, resulting in pET28/amylase plasmid vector. The insertion correction was confirmed by sequencing the T7 locus with T7_fw (5'-TAATACGACTCACTATAGGG-3') and T7_rv (5'-TAATACGACTCACTATAGGG-3'). E. coli ArcticExpress(DE3)RP cells were electroporated with pET28/amylase T5, and the resulting KnR transformants were cultured in 1 L of LB medium with kanamycin (50 μ g/mL) at 18°C and 150 rpm. In the middle of the logarithmic growth phase (OD₆₀₀=0.6), isopropyl- β -d-1-thiogalactopyranoside (IPTG) was added to a final concentration of 0.5 mM and incubated for 16 hours. Cells were harvested by centrifugation at 6000×g for 7 minutes at 4°C, suspended in 20 mM Tris-HCl (pH 8.0) with 500 mM NaCl, and lysed with lysozyme (2 mg/mL) followed by sonication.

The recombinant amylase was isolated from the cell lysate by metal affinity chromatography on an AKTA Purifier 10 FPLC chromatograph (General Electric, USA) using a 1-mL HiTrap Chelating column (General Electric, USA) activated with Ni²⁺ ions and previously equilibrated with 20 mM imidazole with 500 mM NaCl and 20 mM Tris-HCl (pH 8.0). The lysate was purified by centrifugation (40,000×g, 1 h, 4°C) and filtration through a 0.45 µm filter. The clarified supernatant was loaded onto the column and the amylase was eluted with 20-500 mM imidazole in 20 mM Tris-HCl (pH 8.0) with 500 mM NaCl using FPLC. Fractions were analyzed by amylase assay, and the most active fractions were subjected to SDS-PAGE. SDS-PAGE was performed according to the Laemmli method [29]. The protein concentration in the fractions was determined. The purity fractions with the highest activity were selected and used in the following experiments.

A-amylase activity assay

The determination of amylase activity was carried out by the starch iodine method based on the interaction between starch and iodine [16]. Briefly, 1 mL of 0.4% water-soluble starch (in 100 mM phosphate buffer pH 6.5) mixed with 50 µL of the enzyme sample. The solution was incubated at 37°C for 10 min. The reaction was stopped by adding of 0.01 N iodine solution. Next, 4 mL of deionized water was added, the absorption was determined by spectrophotometry at 650 nm. The unit of α -amylase activity was determined as 1 mg of hydrolyzed starch per 1 minute at 37°C.

Electrophoresis and determination of protein concentration

The protein concentration was determined by the Bradford method [17] using bovine serum albumin as a standard. 100 µL of Bradford's reagent (Protein Assay Dye; Bio-Rad, Munich, Germany) was added to 860 µL of 10% PBS with 1% glycerol and vortexed and 40 µL of sample was added. The mixture was incubated for 2 min at room temperature and the optical density was measured on a spectrophotometer at 595 nm. The measurements were carried out in three independent repetitions and the average was taken

Results

Based on the sequence of the conserved 16S rRNA locus (99.9% identity) and MALDI-TOF Biotyper data (score 2.106), the T5 isolate isolated from the soil was identified as *Bacillus licheniformis*.

into account.

Determination of the dependence of α -amylase activity on pH

Amylase activity was measured in the pH range from 2.5 to 11.5 (with half-unit interval) at 37°C. Maximum enzymatic activity was regarded as 100% activity, and the other samples at different pH were assayed for relative activity accordingly. The following buffer systems were used: glycine-HCl (pH 2.0–3.5), acetate buffer (pH 4.0–5.5), phosphate buffer (pH 6, 0–8.5) and glycine-NaOH (pH 9.0–11.5).

Determination of the dependence of α -amylase activity on temperature

Amylase activity was measured in the temperature range of 37–80°C (with 10°C interval) in 100 mM phosphate buffer (pH 6.5). Maximum enzymatic activity was regarded as 100% activity, and the other samples at different temperatures were assayed for relative activity accordingly

Determination of temperature stability

To determine the effect of temperature on enzyme stability, recombinant α -amylase was incubated at 70°C and 80°C in 100 mM phosphate buffer pH 6.5 for 120 minutes. Every 30 minutes, α -amylase activity was measured at 37°C. Initial activity was set to 100%, and residual activity was calculated relative to the initial activity.

Software and statistical analysis

All measurements were carried out independently three times. Means and standard deviations were calculated using GraphPad Prism, version 8.0.1. Enzymatic activity is presented as mean value and other parameters as mean value \pm standard deviation (n = 3). Calculation of the molecular weight and isoelectric point of the protein, sequencing, primer design, and other manipulations were performed using the Vector NTI Advance 11 and SnapGene Viewer 5.2.4 programs. Nucleotide and protein sequences were compared to the NCBI nucleotide/protein database using the online programs BLASTN and BLASTP, respectively. Peptide Signal IP 5.0 online software (<http://www.cbs.dtu.dk/services/SignalP/>) was used to predict the signal peptide region.

Screening showed that only the *Bacillus licheniformis* T5 strain has α -amylase activity. *Bacillus licheniformis* T5 displayed α -amylase activity by forming a clear zone with an average diameter of 2-3 mm around the colonies (Figure 1a).

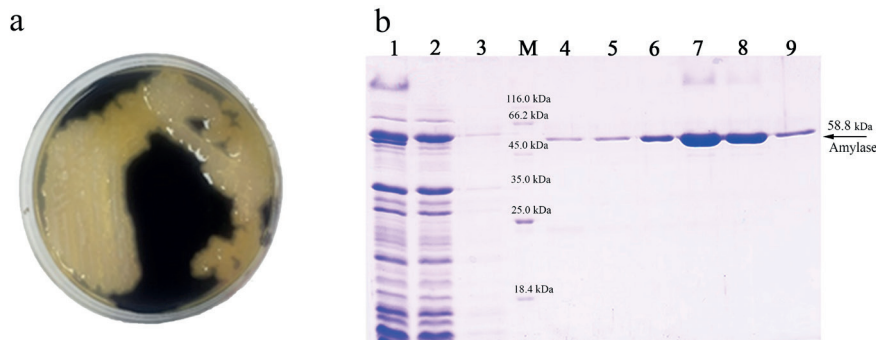


Figure 1 - Amylase activity of *Bacillus licheniformis* T5 strain in starch iodine test (a) and results of chromatographic purification of recombinant α -amylase (b): water-soluble lysate before the column (lane 1), water-soluble lysate after the column (lane 2), fractions (lanes 4-9), protein marker (lane M)

Oligonucleotides were selected and α -amylase gene was successfully amplified from the genomic DNA of the *Bacillus licheniformis* T5 strain. Sequencing of the α -amylase gene and analysis using the Peptide Signal IP 5.0 program showed that the first 29 amino acid residues encode a secretory peptide (MKQKRLYARLLTLLFFALIFLLPHSAAAA), which is used by the bacterium to transport the enzyme into the medium.

The gene starting from G88 was amplified and cloned into the pET-28c(+) plasmid vector. In this vector, the α -amylase gene was inserted under T7 promoter. The open reading frame contains the protein with 515 amino acid residues. At the amide and carboxyl ends, the recombinant protein contains a hexahistidine tag (6His) fused to α -amylase.

The calculated mass of the recombinant protein is 58.8 kDa. Transformation of competent *Escherichia coli* cells of the ArcticExpress(DE3) RP strain with this vector resulted in a strain-

producer of recombinant α -amylase. Recombinant α -amylase was successfully purified from the induced cell lysate of the strain by metal affinity chromatography using a HiTrap Chelating HP 1mL (GE) column with Ni²⁺ ions (Figure 1b). Recombinant α -amylase was eluted from the column with 150 mM imidazole. Fractions 6,7,8 were pooled and dialyzed. The concentration of purified recombinant α -amylase was 0.5 mg/mL. The yield of purified recombinant α -amylase is 1.5 mg per 500 mL. The activity of recombinant α -amylase under the standard conditions (pH 6.5 and 37°C) was 293.3 U/mg.

The study of the relative dependence of the α -amylase activity of the recombinant enzyme on pH showed that the enzyme is active at a level of 80% of the maximum value in the pH range of 4.5-7.5 with a maximum at 6.5 (Figure 2a). In the range from 8.0 to 9.5, the activity decreases from 76.8% to 22.6%.

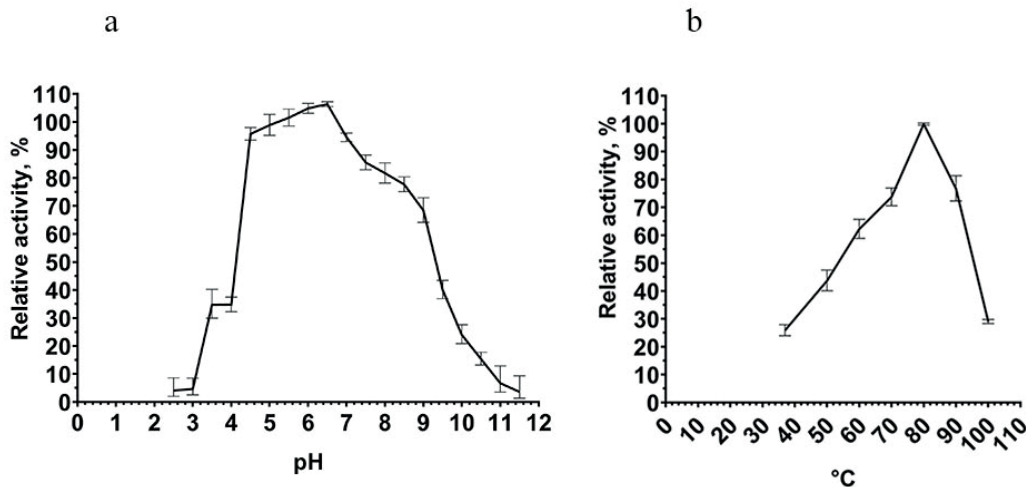


Figure 2 – The influence of pH (a) and temperature on the activity of recombinant α -amylase

At pH values of 2.5 and 11.5, the activity of α -amylase is 4.1% and 3.4%, respectively.

The study of the dependence of the activity from temperature of recombinant α -amylase showed that the enzyme is active at high temperatures (Figure 2b). The activity of α -amylase begins to exceed 60% only at a temperature of 60°C and reaches a maximum at 80°C. At 90°C, α -amylase shows 80% activity, and at 100°C, the activity is 29% of the maximum. It seems interesting to study the temperature stability of recombinant α -amylase. The residual activity of the enzyme after incubation of recombinant α -amylase at 70°C

Discussion

Sequence analysis of α -amylase from *Bacillus licheniformis* T5 shows that the enzyme is secreted by the bacterium and the strain produces it in the presence of appropriate carbon sources - starch [4]. This phenomenon is typical for evolutionarily advanced microorganisms such as *Bacillus*, which have the developed enzymatic system [2].

In general, it can be concluded that α -amylase from *Bacillus licheniformis* T5 is a neutral and alkaline enzyme. The study of the dependence of the activity from temperature indicate that the α -amylase from *Bacillus licheniformis* T5 is a high-temperature and thermostable enzyme. Comparison of the results with other enzymes shows that, α -amylase from *Bacillus licheniformis* T5 has advantages over α -amylases from other *Bacillus* species. Thus, α -amylase from *Bacillus*

Conclusion

A strain with amylolytic activity was isolated from the soil of South Kazakhstan by morphological, molecular genetic and proteomic characteristics, was identified as *Bacillus licheniformis* T5. The α -amylase gene was cloned and the recombinant strain was obtained. The recombinant α -amylase was purified and the

Acknowledgment

The research is funded by the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan (BR10764998).

References

1. Gopinath S. C., Anbu P., Arshad M. K., Lakshmi Priya T., Voon C. H., Hashim U., Chinni S. V. Biotechnological Processes in Microbial Amylase Production // *Biomed Res Int.* – 2017. – Vol. 2017. – P. 1272193.
2. Pandey A., Nigam P., Soccol C. R., Soccol V. T., Singh D., Mohan R. Advances in microbial amylases // *Biotechnol Appl Biochem.* – 2000. – Vol. 31, No 2. – P. 135-52.
3. Sindhu R., Binod P., Madhavan A., Beevi U. S., Mathew A. K., Abraham A., Pandey A., Kumar V. Molecular improvements in microbial α -amylases for enhanced stability and catalytic efficiency // *Bioresour Technol.* – 2017. – Vol. 245, No Pt B. – P. 1740-1748.

and 80°C was studied. 120 min incubation of the enzyme at 70°C had little effect on its activity, residual activity was 80% of the initial activity. When the enzyme was incubated at 80°C for 30 min, the activity was 70.5% and after 60 min - 56%. After 120 min of incubation, the residual activity was 34.5%.

The effect of Ca²⁺ ions on the activity of recombinant α -amylase was studied. It was found that the addition of CaCl₂ at a concentration of 5-10 mM does not affect the activity of the enzyme, which indicates that α -amylase is a calcium-independent enzyme.

alcalophilus has an optimum of 50°C [18]. In *Bacillus subtilis*, the optimum is slightly higher, 55°C, but the enzyme also loses activity at 80–90°C [14]. Amylase from *Bacillus velezensis* also does not have high thermal stability, its optimum is no more than 55°C [11], as well as α -amylase from *Geobacillus stearothermophilus* [13]. The amylolytic *Bacillus amyloliquefaciens* strain produces a more thermostable enzyme, which has an optimum at 60°C, which is also a calcium independent α -amylase [19], but it is still significantly lower than that of α -amylase from *Bacillus licheniformis* T5. The results obtained allow us to consider α -amylase as a promising enzyme with a good potential for application in starch conversion technologies.

biochemical characteristics were studied. The α -amylase has good thermal stability and does not require the addition of calcium ions as a coenzyme. The results indicate to the prospects of using this α -amylase from *Bacillus licheniformis* T5 as an amylolytic enzyme in technologies for processing starch-containing raw materials.

4. Gupta R., Gigras P., Mohapatra H., Goswami V. K., Chauhan B. Microbial α -amylases: a biotechnological perspective // *Process Biochemistry*. – 2003. – Vol. 38, No 11. – P. 1599-1616.
5. Jujjavarapu S. E., Dhagat S. Evolutionary Trends in Industrial Production of α -amylase // *Recent Pat Biotechnol*. – 2019. – Vol. 13, No 1. – P. 4-18.
6. Hu X., Yuan X., He N., Zhuang T. Z., Wu P., Zhang G. Expression of *Bacillus licheniformis* α -amylase in *Pichia pastoris* without antibiotics-resistant gene and effects of glycosylation on the enzymic thermostability // – 2019. – Vol. 9, No 11. – P. 427.
7. Rana N., Walia A., Gaur A. α -Amylases from Microbial Sources and Its Potential Applications in Various Industries // *National Academy Science Letters*. – 2013. – Vol. 36, No 1. – P. 9-17.
8. Wang J. R., Li Y. Y., Liu D. N., Liu J. S., Li P., Chen L. Z., Xu S. D. Codon Optimization Significantly Improves the Expression Level of α -Amylase Gene from *Bacillus licheniformis* in *Pichia pastoris* // *Biomed Res Int*. – 2015. – Vol. 2015. – P. 248680.
9. Quesada-Ganuza A., Antelo-Varela M., Mouritzen J. C., Bartel J., Becher D., Gjermansen M., Hallin P. F., Appel K. F., Kilstrup M., Rasmussen M. D., Nielsen A. K. Identification and optimization of PrsA in *Bacillus subtilis* for improved yield of amylase // – 2019. – Vol. 18, No 1. – P. 158.
10. Du R., Zhao F., Qiao X., Song Q., Ye G., Wang Y., Wang B., Han Y., Zhou Z. Optimization and partial characterization of Ca-independent α -amylase from *Bacillus amyloliquefaciens* BH1 // *Prep Biochem Biotechnol*. – 2018. – Vol. 48, No 8. – P. 768-774.
11. Bhatt K., Lal S., Srinivasan R., Joshi B. Molecular analysis of *Bacillus velezensis* KB 2216, purification and biochemical characterization of alpha-amylase // *Int J Biol Macromol*. – 2020. – Vol. 164. – P. 3332-3339.
12. Kandandapani S., Tan C. Y., Shuib A. S., Tayyab S. Influence of Buffer Composition and Calcium Chloride on GdnHCl Denaturation of *Bacillus licheniformis* α -Amylase // *Protein Pept Lett*. – 2016. – Vol. 23, No 6. – P. 537-43.
13. Al-Qodah Z. Production and characterization of thermostable alpha-amylase by thermophilic *Geobacillus stearothermophilus* // *Biotechnol J*. – 2006. – Vol. 1, No 7-8. – P. 850-7.
14. Elumalai P., Lim J. M., Park Y. J., Cho M., Shea P. J., Oh B. T. Enhanced amylase production by a *Bacillus subtilis* strain under blue light-emitting diodes // *Prep Biochem Biotechnol*. – 2019. – Vol. 49, No 2. – P. 143-150.
15. Wang P., Wang P., Tian J., Yu X., Chang M., Chu X., Wu N. A new strategy to express the extracellular α -amylase from *Pyrococcus furiosus* in *Bacillus amyloliquefaciens* // *Sci Rep*. – 2016. – Vol. 6. – P. 22229.
16. Parashar D., Satyanarayana T. Production of Ca(2+)-Independent and Acidstable Recombinant α -Amylase of *Bacillus acidicola* Extracellularly and its Applicability in Generating Maltooligosaccharides // *Mol Biotechnol*. – 2016. – Vol. 58, No 11. – P. 707-717.
17. Bradford M. M. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding // *Anal Biochem*. – 1976. – Vol. 72. – P. 248-54.
18. Yang H., Liu L., Li J., Du G., Chen J. Heterologous expression, biochemical characterization, and overproduction of alkaline α -amylase from *Bacillus alcalophilus* in *Bacillus subtilis* // *Microb Cell Fact*. – 2011. – Vol. 10. – P. 77.
19. Du R., Song Q., Zhang Q., Zhao F., Kim R. C., Zhou Z., Han Y. Purification and characterization of novel thermostable and Ca-independent α -amylase produced by *Bacillus amyloliquefaciens* BH072 // *Int J Biol Macromol*. – 2018. – Vol. 115. – P. 1151-1156.

ВАСИЛЛУС ЛИЧЕНИФОРМИС Т5 ШТАМЫНЫҢ А-АМИЛАЗАСЫНЫҢ БИОХИМИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ, КЛОНДАУ ЖӘНЕ ТАЗАЛАУ

Кирибаева Асель Калиаскаровна

Ұлттық биотехнология орталығы

Нұр-сұлтан қ., Қазақстан

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті

Нұр-сұлтан қ., Қазақстан

kiribayeva@biocenter.kz

Силаев Дмитрий Витальевич

Медицина ғылымдарының кандидаты

I Ұлттық биотехнология орталығы

Нұр-сұлтан қ., Қазақстан

silayev@biocenter.kz

Турсунбекова Аннеля Ерназаровна

Биология ғылымдарының кандидаты

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті

Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан

katu_tursunbekova@mail.ru

Раманкулов Ерлан Мирхайдарович

PhD, профессор

Ұлттық биотехнология орталығы

Нұр-сұлтан қ., Қазақстан

ramanculov@biocenter.kz

Хасенов Бекболат Бауржанович

Химия ғылымдарының кандидаты

Ұлттық биотехнология орталығы

Нұр-сұлтан қ., Қазақстан

khasenov@biocenter.kz

Түйін

Амилазалар заманауи биотехнологияның маңызды ферменттерінің бірі болып табылады. Альфа-амилазалар крахмалды глюкоза мен мальтозаға дейін ыдыратып, құрамында крахмалы бар шикізаттың түрленуіне қатысады. Эукариотты организмдердің α -амилазаларымен салыстырғанда бактериялық α -амилазалардың бірқатар артықшылықтары бар. Оның бірі крахмалдың ферменттік гидролизі технологияларында маңызы зор болып келетін температураның жоғарғы көрсеткіштерінде ферменттік белсенділікті сақтау қабілеті.

Бұл жұмыста *Bacillus licheniformis* T5 штамының α -амилазы гені pET-28c(+) векторында көбейтілді. *Escherichia coli* клеткаларының ArcticExpressRP(DE3) штамында плазмидалы экспрессия жолымен рекомбинантты α -амилаза алынды. Зерттеулер рекомбинантты α -амилаза үшін pH пен температураның оңтайлы көрсеткіштері 6,5 және 80°C, сәйкесінше, екенін көрсетті. α -амилаза кальцийден тәуелсіз фермент екені анықталды. α -амилазаның температуралық тұрақтылығын зерттеу жұмыстары фермент 80°C-та 30 минут бойы инкубацияланғаннан кейін де өз белсенділігінің 70%-ын сақтайтынын көрсетті. Алынған нәтижелер *Bacillus licheniformis* T5-тің α -амилазасын крахмал мен құрамында крахмалы бар шикізаттың ферменттік ыдырауы технологияларында термотұрақты фермент ретінде қолдануының жоғары болашағын көрсетеді.

Кілт сөздер: α -амилаза; *Bacillus licheniformis*; рекомбинантты фермент; плазмида; крахмал; гидролиз; амилаза белсенділігі.

КЛОНИРОВАНИЕ, ОЧИСТКА И ИЗУЧЕНИЕ БИОХИМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК А-АМИЛАЗЫ ИЗ ШТАММА *BACILLUS LICHENIFORMIS* T5

Кирибаева Асель Калиаскаровна

Национальный центр биотехнологии

г.Нур-Султан, Казахстан

Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилева

г.Нур-Султан, Казахстан

kiribayeva@biocenter.kz

Силаев Дмитрий Витальевич

Кандидат медицинских наук

Национальный центр биотехнологии

г.Нур-Султан, Казахстан

silayev@biocenter.kz

Турсунбекова Аннеля Ерназаровна

Кандидат биологических наук

Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина

г.Нур-Султан, Казахстан

katu_tursunbekova@mail.ru

Раманкулов Ерлан Мирхайдарович

PhD, профессор

Национальный центр биотехнологии

г.Нур-Султан, Казахстан

ramanculov@biocenter.kz

Хасенов Бекболат Бауржанович

Кандидат химических наук

Национальный центр биотехнологии

г.Нур-Султан, Казахстан

khassenov@biocenter.kz

Аннотация

Амилазы являются одними из важных ферментов в современной биотехнологии. Альфа-амилазы гидролизуют крахмал до образования глюкозы и мальтозы и участвуют в конверсии крахмалсодержащего сырья. В сравнении с α -амилазами эукариотических организмов бактериальные α -амилазы имеют ряд преимуществ, заключающихся в сохранении ферментативной активности при высоких значениях температуры, что важно в технологиях ферментативного гидролиза крахмала. В данной работе ген α -амилазы из казахстанского штамма *Bacillus licheniformis* T5 был клонирован в векторе pET-28c(+). Путем плазмидной экспрессии в клетках *Escherichia coli* штамма ArcticExpressRP(DE3) была получена рекомбинантная α -амилаза. Исследования показали, что pH и температурный оптимум для рекомбинантной α -амилазы составил 6,5 и 80°C, соответственно. Установлено, что α -амилаза является кальций независимым ферментом. Изучение температурной стабильности α -амилазы показало, что фермент сохраняет более 70% активности при инкубации α -амилазы при 80°C в течение 30 минут. Полученные результаты показывают высокую перспективу применения α -амилазы из *Bacillus licheniformis* T5 в качестве термостабильного фермента в технологиях ферментативного гидролиза крахмала и крахмалсодержащего сырья.

Ключевые слова: α -амилаза; *Bacillus licheniformis*; рекомбинантный фермент; плаزمид; крахмал; гидролиз; амилазная активность.

УДК (ӨОЖ), (UTC) 631.52.633.511
DOI 10.51452/kazatu.2022.1(112).941

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ИНТРОГРЕССИВНЫХ ГЕНОТИПОВ ХЛОПЧАТНИКА ПО ЭЛЕМЕНТАМ ПРОДУКТИВНОСТИ И УРОЖАЙНОСТИ ХЛОПКА-СЫРЦА В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ТАДЖИКИСТАНА

Садиқов Аслиддин Тоҷидинович
Аспирант, старший научный сотрудник отдела
селекции и технологии средневолокнистого хлопчатника
Института земледелия Таджикской академии сельскохозяйственных наук
г. Гуссар, Таджикистан
E-mail: dat.tj@mail.ru

Саидзода Саиджамол Тоджидин
Доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
Член-корреспондент Таджикской академии сельскохозяйственных наук
Ведущий научный сотрудник отдела селекции и технологии
Института земледелия Таджикской академии сельскохозяйственных наук
г. Гуссар, Таджикистан
E-mail: saidov_6363@mail.ru

Саидзода Рахмон Фатхулло
Кандидат сельскохозяйственных наук
Директор Института земледелия Таджикской академии сельскохозяйственных наук
г. Гуссар, Таджикистан
E-mail: saidzod-rahmon65@mail.ru

Аннотация

По результатам изучения лучших образцов из коллекции интрогрессивных генотипов (гибридов) были выявлены 2 комбинации со значимыми показателями хозяйственноценных признаков. Новые генотипы являются лучшими источниками и донорами признаков – количества полноценных коробочек на растение, массы хлопка-сырца на коробочки и высокой продуктивности, которые предлагаются в качестве исходного материала в селекционных исследованиях при выведении новых сортов интенсивного типа хлопка.

Урожайность хлопка-сырца по изученным гибридным комбинациям находится в пределах – 79,3-100,8 г/растение, или 65,8-83,6 ц/га при расчете густоты растений 83 тыс./га. Их отклонение относительно материнских и отцовских сортов составило 23,3-49,8 г/растение от ♀ и 30,7-65,1 г/растение от ♂.

Ключевые слова: хлопчатник; сорт; селекция; гибрид; коробочек; крупность; продуктивность.

Введение

Среди культивируемых растений хлопок имеет уникальное происхождение и историю. Хлопчатник является одной из главнейших прядильных культур Средней Азии и, в частности, Таджикистана, где он выращивался за 3000 лет до нашей эры. Хлопчатник даёт длинное волокно (основное сырьё для текстильной промышленности) и ценный подпушек семян [1, с. 63-68]. В Таджикистане его продукты

употребляют в разнообразном виде, нет ни одной отрасли народного хозяйства, которая не использовала бы в той или иной мере материалы и изделия из хлопка [2, с. 3-7; 3, с. 109-113].

Из 1 ц хлопка-сырца получают около 30-45 кг волокна и 52-65 кг семян, а из 1 кг хлопкового волокна – 20 м бельевой ткани. Слабо высыхающее масло, получаемое из семян хлопчатника (20-27 %), обладает высокими пищевыми

и техническими качествами: 100 кг хлопкового жмыха содержит 114,8 кг корм. ед. и 31,9 кг переваримого белка, но вследствие содержания в нем ядовитого вещества (госсипола)точная доза жмыха крупному рогатому скоту не должна превышать 2-3 кг на одно животное [4, с. 55-63; 5, с. 653-657].

В настоящее время, роль селекции в развитии сельскохозяйственных отраслей значительна, в том числе в развитии хлопководства [6, с. 93]. Она стала активной производительной силой общества, с её достижениями связываются решения таких поистине глобальных задач как обеспечение бурно растущего населения нашей планеты продовольствием, а в хлопководстве – удовлетворение текстильной промышленности высококачественным волок-

Материалы и методы

Объектом исследования были 3 гибридные комбинации и их родительские формы средневолокнистого хлопчатника (*Gossypium hirsutum* L.). В качестве стандарта использовался районированный сорт Хисор.

Посев в селекционном питомнике проведен по методике ВНИИССХ им. Зайцева Г.С. [10, с. 24], схема размещения – 60х20х1, густота стояния растений – 83 тыс./га. Статистический анализ полученных данных проводили с использованием стандартных методик [11, с. 334].

Результаты

Селекционные эксперименты проводились в 2020-2021 годах на базе опытного хозяйства «Зироаткор» Института земледелия Таджикской академии сельскохозяйственных наук, расположенного в Центральном Таджикистане (Гиссарский район), высота над уровнем моря составляет 746 м.

Результаты изучения гибридов и родительских форм средневолокнистого хлопчатника, а также стандартного сорта Хисор представлены в таблицах.

Продуктивность растений – это сложный полигенный признак, и поэтому не просто полностью проанализировать все факторы, действующие на него, которые зависят от большо-

ном [7, с. 643-652].

Современная селекция сельскохозяйственных культур вступает в новый этап – этап идеатипной селекции, т.е. программирование конструированных идеальных сортов, сочетающих в себе высокие хозяйственно ценные признаки [5, с. 130-137].

Настоящая работа посвящена изучению показателей основных элементов продуктивности и урожайности хлопка-сырца интродуцированных генотипов средневолокнистого хлопка в сравнении с родительскими исходными формами и со стандартным сортом Хисор при их выращивании в Центральном Таджикистане с целью отбора высокоурожайных образцов – исходного селекционного материала.

Растения для опытов выращивали согласно рекомендации МСХ Республики Таджикистан (Научно обоснованная система земледелия Таджикской ССР [12, с. 498] и Научная система ведения сельского хозяйства Таджикистана) Ахмадов Х.М., Набиев Т.Н., Бухориев Т.А. [13, с. 764].

В таблицах показаны средние арифметические значения и стандартные ошибки по трем определениям (три биологических повторения).

го числа признаков. В конечном счете, урожай, естественно, зависит от количества растений на единице площади, количества полноценных коробочек на растении и крупности коробочек (массы хлопка-сырца одной коробочки. Как видно из (таблица 1), в среднем за 2020-2021 годы исследований все изученные гибридные комбинации показали хорошее формирование коробочек.

К концу вегетационного периода количество полноценных коробок на растение по комбинациям находилось в диапазоне 12,8-16,0 штук. Отклонение относительно районированного сорта Хисор (7,0 шт./растение) составило – 5,8-9,0 шт./растение.

Таблица 1 - Количество полноценных коробочек средневолокнистых гибридов хлопчатника в сравнении с родительскими сортами и стандартным сортом, шт./растение

Родительские генотипы и гибриды	2020-2021 гг.	Отклонение от			Среднее отклонение от соотношения родительских пар
		материнского генотипа	отцовского генотипа	стандартного сорта	
Хисор (st)	7,0±0,8	-	-	-	-
Nazilli-84-S (♀)	10,4±2,6	-	-	-	-
DPL-4158 (♀)	8,7±1,8	-	-	-	-
НАК-99/1 (♀)	11,2±1,7	-	-	-	-
Сорбон (♂)	7,0±0,6	-	-	-	-
Дехкон (♂)	9,0±3,3	-	-	-	-
Nazilli-84-S x Сорбон	16,0±0,1	5,6	9,0	9,0	14,6
DPL-4158 x Сорбон	14,8±2,7	6,1	7,8	7,8	13,9
НАК-99/1 x Дехкон	12,8±1,4	1,6	3,8	5,8	5,4

НСР₀₅ 1,45

Диапазон изменчивости признака масса хлопка-сырца в одной коробочке за 2020-2021 годы в среднем по изучаемым сортам родительских пар средневолокнистого хлопчатника варьировал от 5,0 до 6,0 г. Этот показатель у стандартного сорта Хисор составил 5,2 г. При этом гибридные комбинации отличались значительной (6,2-6,6 г) массой хлопка-сырца

в одном коробочек их преимущество перед родительской формы и стандартным сортом Хисор находилось в пределах 0,3-1,5 г. Комбинации – DPL-4158 x Сорбон (6,6 г; 1,1 г от материнских и 1,5 г от отцовских), Nazilli-84-S x Сорбон (6,3 г; 0,3 г от материнских и 1,2 г от отцовских) имели особенно высокое отклонение от родительских пар (таблица 2).

Таблица 2 Масса хлопка-сырца одной коробочки средневолокнистых гибридов хлопчатника в сравнении с родительскими сортами и стандартным сортом, г

Родительские генотипы и гибриды	2020-2021 гг.	Отклонение от			Среднее отклонение от соотношения родительских пар
		материнского генотипа	отцовского генотипа	стандартного сорта	
Хисор (st)	5,2±2,2	-	-	-	-
Nazilli-84-S (♀)	6,0±1,7	-	-	-	-
DPL-4158 (♀)	5,5±1,0	-	-	-	-
НАК-99/1 (♀)	5,0±2,7	-	-	-	-
Сорбон (♂)	5,1±3,6	-	-	-	-
Дехкон (♂)	5,4±1,0	-	-	-	-
Nazilli-84-S x Сорбон	6,3±2,1	0,3	1,2	1,1	1,5
DPL-4158 x Сорбон	6,6±3,7	1,1	1,5	1,4	2,6
НАК-99/1 x Дехкон	6,2±1,8	1,2	0,8	1,0	2,0

НСР₀₅ 2,87

Как видно из данных (таблица 3), урожайность хлопка-сырца с одного растения у гибридов сформировалась в диапазоне – 79,3-100,8 г, или 65,8-83,6 ц/га, с отклонением в сторону увеличения от материнских форм - на 23,3-49,8 г/растение, а от отцовских генотипов - на 30,7-65,1 г/растение. Урожайность с одного расте-

ния у всех родительских форм колебалась от 35,7 до 62,4 г. Самая высокая урожайность, превышающая стандартный сорт Хисор (36,4 г/растение) на 61,9 г/растение или более, была получена в 2 комбинациях: Nazilli-84-S x Сорбон (64,4 г/растение), DPL-4158 x Сорбон (61,2 г/растение).

Таблица 3- Продуктивность гибридов средневолокнистого хлопчатника в сравнении с родительскими сортами и стандартным сортом, г/растение

Родительские генотипы и гибриды	2020-2021 гг.	Отклонение от			ц/га, при густоте стояния 83 тыс./га
		материнского генотипа	отцовского генотипа	стандартного сорта	
Хисор (st)	36,4±3,2	-	-	-	30,0
Nazilli-84-S (♀)	62,4±1,4	-	-	-	51,7
DPL-4158 (♀)	47,8±3,0	-	-	-	39,7
НАК-99/1 (♀)	56,0±1,7	-	-	-	46,4
Сорбон (♂)	35,7±2,6	-	-	-	29,6
Дехкон (♂)	48,6±1,3	-	-	-	40,0
Nazilli-84-S x Сорбон	100,8±2,1	38,4	65,1	64,4	83,6
DPL-4158 x Сорбон	97,6±3,0	49,8	61,9	61,2	81,0
НАК-99/1 x Дехкон	79,3±1,4	23,3	30,7	42,9	65,8

НСР₀₅ 2,55

Обсуждение

В настоящее время в республике для создания новых внутривидовых гетерозисных гибридов, обеспечивающих урожайность хлопчатника свыше 60 ц/га, проводятся многочисленные исследования.

В нашем исследовании из 3-х гибридных

Заключение

Основной целью любой селекционной программы является создание нового высокоурожайного сорта. Сложность решения этой проблемы заключается в том, что урожайность является сложным, интегрирующим признаком.

Анализ результатов исследований по оценке гибридов средневолокнистого хлопчатника в сравнении с родительскими формами, показал, что среди них две комбинации – Nazilli-

комбинаций выделяются две значительным превышением показателя продуктивности хлопка-сырца (97,6-100,8 г/растение), что на 38,4-49,8 г/растение выше в сравнении с материнскими (♀) исходными формами, и на 61,9-65,1 г/растение – с отцовскими (♂).

84-S x Сорбон и DPL-4158 x Сорбон характеризуются высокой урожайностью.

У этих комбинаций урожай хлопка-сырца в расчете на одно растение составляет в 97,6-100,8 г, или 81,0-83,6 ц/га при густоте стояния растений 83 тыс. на гектар. Превосходство относительно родительских материнских форм варьировало в пределах 38,4-49,8 г/растение, относительно отцовских генотипов – 61,9-65,1 г/растение.

Благодарность

Авторы выражают глубокую благодарность уважаемому профессору академику РАН В.А. Драгавцеву и всему коллективу за помощь в подготовке и проведении ежегодной научно-практической работы. Также благодарен руководству Института земледелия Таджикской академии сельскохозяйственных наук за помощь в подготовке научных материалов.

Список литературы

1. Мухиддинов Т.И. Генетика клейстогамии при внутривидовой гибридизации вида *Gossypium barbadense* L. [Текст] / Т.И. Мухиддинов, А.А. Абдуллаев, Э. Кучкаров, А.Х. Чориев, С.К. Жумаев // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2015;19(1):63-68. DOI 10.18699/VJ15.007.
2. Сангинов Б.С. Хлопководство [Текст] / Б.С. Сангинов // В сб. научн. тр. Вахшского филиала НПО «Земледелие». - Душанбе. -1980. - Т.ХП. - С.- 3-7.
3. Садиков А.Т. Продуктивность генотипов средневолокнистого хлопчатника, отобранных по тест-признакам в сочетании с классическими методами селекции [Текст] / А.Т. Садиков // Аграрная наука. 2021; 354 (11–12): 109–113.
4. Сангинов Б.С. Биологическая интенсификация хлопководства [Текст] / Б.С. Сангинов, Х.Д. Джуманкулов // Кишоварз.- 2003.- №1 (8).- С. 55-63.
5. Юнусханов Ш. Наследование белковых маркеров в ряду поколений межвидовых гибридов хлопчатника [Текст] / Ш. Юнусханов, З.Л. Абдуразакова // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2016;20(5):653-657. DOI 10.18699/VJ16.160.
6. Саидов С.Т. Селекция хлопчатника и пути её совершенствования в Таджикистане [Текст] / С.Т. Саидов. - Душанбе. - 2014. - С.- 93.
7. Санамьян М.Ф. Создание новой серии анеуплоидных линий у хлопчатника (*Gossypium hirsutum* L.) с идентификацией отдельных хромосом с помощью транслокационных и SSR-маркеров [Текст] / М.Ф. Санамьян, Ш.У. Бобохужаев, А.Х. Макамов, С.Г. Ачилов, И.Ю. Абдурахмонов // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2016;20(5):643-652. DOI 10.18699/VJ16.186
8. Драгавцев В.А. Инновационные технологии селекции растений на повышение продуктивности и урожая [Текст] / Труды Кубанского государственного аграрного университета, выпуск 3 (54), 2015. - С.- 130-137.
9. Быкова И.В., Шмаков Н.А., Афонников Д.А., Кочетов А.В., Хлесткина Е.К. Достижения и перспективы использования методов высокопроизводительного секвенирования в генетике и селекции картофеля [Текст] / И.В. Быкова, Н.А. Шмаков, Д.А. Афонников, А.В. Кочетов, Е.К. Хлесткина // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2017;21(1):96-103. DOI 10.18699/VJ17.227.
10. Зайцев Г.С. Методические указания селекцентра по хлопчатнику [Текст] / Г.С. Зайцев. - Ташкент. - 1980. - с. 24.
11. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений по агрономическим специальностям [Текст] / Б.А. Доспехов. - М.: Книга по Требованию, 2012. - 352 с.
12. Научно-обоснованная система земледелия Таджикской ССР [Текст].- Душанбе: Ирфон, 1984.- С. 498.
13. Научно обоснованная система ведения сельского хозяйства Таджикистана (на тадж. яз.) [Текст] / под ред. Х.М. Ахмадов, Т.Н., Набиев, Т.А. Бухориев. - Душанбе: Матбуот.- 2009.- С. 764.

References

1. Mukhiddinov T.I. Inheritance of cleistogamy in interspecific hybridization of *Gossypium barbadense* L. [Text] / T.I. Mukhiddinov, A.A. Abdullayev, E. Kuchkarov, A.H. Choriev, S.K. Jumaev // Vavilovskii Zhurnal Genetiki i Seleksii – Vavilov Journal of Genetics and Breeding. 2015;19(1):63-68. DOI 10.18699/VJ15.007.
2. Sanginov B.S. Cotton growing [Text] / B.S. Sanginov // In the collection of scientific tr. of the Vakhsh branch of the NGO «Agriculture». - Dushanbe. -1980. - Т.HP. - P.- 3-7.
3. Sadikov A.T. Productivity of medium-fiber cotton genotypes selected according to test characteristics in combination with classical breeding methods [Text] / A.T. Sadikov // Agrarian Science.

- 2021; 354 (11–12): 109–113. (In Russ.) <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-109-113>
4. Sanginov B.S. Biological intensification of cotton growing [Text] / B.S. Sanginov, H.D. Dzhumankulov // *Kishovarz.*- 2003.- №1 (8).- P. 55-63.
 5. Yunuskhanov Sh. Inheritance of protein markers in the succession of generations of interspecific hybrids of cotton [Text] / Sh. Yunuskhanov Z. Abdurazakova // *Vavilovskii Zhurnal Genetiki i Seleksii* = *Vavilov Journal of Genetics and Breeding*. 2016;20(5):653-657. DOI 10.18699/VJ16.160.
 6. Saidov S.T. Cotton breeding and ways of its improvement in Tajikistan [Text] / S.T. Saidov.- Dushanbe.- 2014.- P.- 93.
 7. Sanamyan M.F. The creation of new aneuploid lines of the cotton (*Gossypium hirsutum* L.) with identification of chromosomes by translocation and SSR-markers [Text] / M.F. Sanamyan, Sh.U. Bobokhujayev, A.X. Makamov, S.G. Achilov, I.Y. Abdurakhmonov // *Vavilovskii Zhurnal Genetiki i Seleksii* = *Vavilov Journal of Genetics and Breeding*. 2016;20(5):643-652. DOI 10.18699/VJ16.186
 8. Dragavtsev V.A. Innovative technologies of plant breeding to increase productivity and yield [Text] / *Proceedings of the Kuban State Agrarian University*, issue 3 (54), 2015. - pp. 130-137.
 9. Bykova I.V. Achievements and prospects of applying high-throughput sequencing techniques to potato genetics and breeding [Text] / I.V. Bykova, N.A. Shmakov, D.A. Afonnikov, A.V. Kochetov, E.K. Khlestkina // *Vavilovskii Zhurnal Genetiki i Seleksii*=*Vavilov Journal of Genetics and Breeding*. 2017;21(1):96-103. DOI 10.18699/VJ17.227.
 10. Zaitsev G.C. Methodological guidelines for cotton breeding [Text] / G.C. Zaitsev.- Tashkent.- 1980.- p. 24.
 11. Dospekhov, B.A. Methodology of field experience (based on static processing of research results): textbook for studio agricultural plans on agronomic parameters [Text] / B.A. Dospekhov. - M.: Book on Demand, 2012. - 352 P.
 12. The scientifically-based system of agriculture of the Tajik SSR [Text].- Dushanbe: Irfon, 1984.- p. 498.
 13. The scientifically based system of agriculture in Tajikistan (on the taj. language) [Text] / under the edge. HMM. Akhmadov, T.N., Nabiev, T.A. Bukhoriev. - Dushanbe: Press.- 2009.- P. 764.

**РТАЛЫҚ ТӘЖІКСТАН ЖАҒДАЙЫНДА ШИТТІ МАҚТАНЫҢ ӨНІМДІЛІГІ МЕН
ӨНІМДІЛІГІНІҢ ЭЛЕМЕНТТЕРІ БОЙЫНША МАҚТАНЫҢ ИНТРОГРЕССИВТІ
ГЕНОТИПТЕРІН САЛЫСТЫРМАЛЫ БАҒАЛАУ**

Садиков Аслиддин Таджидинович

*Аспирант, аға ғылыми қызметкер
Орта талшықты мақтаны іріктеу және технологиясы
Институты ауыл шаруашылығы Тәжікстан
ауылиаруашылық ғылымдары академиясы
Гиссар қ., Тәжікстан
E-mail: dat.tj@mail.ru*

Саидзода Саиджамол Тоджидин

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы,
профессор, корреспондент-мүшесі
Тәжік ауыл шаруашылығы ғылымдары академиясының
жетекчи илимий қызметкер орта талшықты мақтаны іріктеу
және технологиясы Институты ауыл шаруашылығы
Тәжікстан ауылиаруашылық ғылымдары академиясы
Гиссар қ., Тәжікстан
E-mail: saidov_6363@mail.ru*

Саидзода Рахмон Фатхулло

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
директор Институты ауыл шаруашылығы
Тәжікстан ауылиаруашылық ғылымдары академиясы
Гиссар қ., Тәжікстан
E-mail: saidzod-rahmon65@mail.ru*

Түйін

Интрогрессивті генотиптер (гибридтер) коллекциясынан ең жақсы үлгілерді зерттеу нәтижелері бойынша экономикалық құнды белгілердің маңызды көрсеткіштері бар 2 комбинация анықталды. Жаңа генотиптер интенсивті мақта типінің жаңа сорттарын өсіру кезінде селекциялық зерттеулерде бастапқы материал ретінде ұсынылатын бір өсімдіктегі толыққанды қозалардың саны, бір масақтағы шитті мақта массасы және жоғары өнімділік белгілерінің ең жақсы көздері және донорлары болып табылады.

Зерттелетін будан комбинациялар бойынша шитті мақтаның өнімділігі 79,3-100,8 г/өсімдік немесе 83 мың/га өсімдік тығыздығын есептегенде 65,8-83,6 ц/га аралығында. Олардың аналық және аталық сорттарға қатысты ауытқуы ♀-ден 23,3-49,8 г/өсімдік, ♂-ден 30,7-65,1 г/өсімдік болды.

Кілт сөздер: мақта; баға; таңдау; гибридті; жәшіктер

COMPARATIVE ASSESSMENT OF INTROGRESSIVE COTTON GENOTYPES BY THE ELEMENTS OF PRODUCTIVITY AND YIELD OF RAW COTTON IN THE CONDITIONS OF CENTRAL TAJIKISTAN

Sadikov Asliddin Tajidinovich

*Graduate student senior researcher of the department of selection and technology of medium-fiber cotton Institute of farming of the Tajik Academy of agricultural sciences Hissar, Tajikistan
E-mail: dat.tj@mail.ru*

Saidzoda Saijamol Tojidin

*Doctor of Agricultural Sciences, Professor
Corresponding Member Tajik Academy of Agricultural Sciences,
leading researcher of the department of selection and technology of medium-fiber cotton
Institute of farming of the Tajik Academy of agricultural sciences
Hissar, Tajikistan
E-mail: saidov_6363@mail.ru*

Saidzoda Rahmon Fathullo

*Candidate of Agricultural Sciences
Director of the Institute of farming of the Tajik Academy of agricultural sciences
Hissar, Tajikistan
E-mail: saidzod-rahmon65@mail.ru*

Abstract

Based on the results of studying the best samples from the collection of introgressive genotypes (hybrids), 2 combinations with significant indicators of economically valuable traits were identified. New genotypes are the best sources and donors of traits – the number of full-fledged pods per plant, the mass of raw cotton per pods and high productivity, which are offered as a starting material in breeding studies when breeding new varieties of intensive type of cotton.

The yield of raw cotton according to the studied hybrid combinations is in the range of – 79,3-100,8 g /plant, or 65,8-83,6 c/ha when calculating the plant density of 83 thousand / ha. Their deviation relative to maternal and paternal varieties was 23,3-49,8 g/plant from ♀ and 30,7-65,1 g/plant from ♂.

Keywords: cotton; variety; breeding; hybrid; boxes; size; productivity.

УДК 635.657; 632.4; 631.559
DOI 10.51452/kazatu.2022.1(112).938

УСТОЙЧИВОСТЬ ГЕНОТИПОВ НУТА К ГРИБНЫМ БОЛЕЗНЯМ

Сулейманова Гульнур Алмасовна
PhD, ассоциированный профессор
Казахский национальный аграрный исследовательский университет
г. Алматы, Казахстан
E-mail: gulnur.suleimanova@kaznaru.edu.kz

Сапахова Загипа Бейсеновна
PhD, ведущий научный сотрудник
Институт биологии и биотехнологий растений
г. Алматы, Казахстан
E-mail: zagipa_z@mail.ru

Калибаев Бауыржан Бакитжанович
Докторант
Национальный аграрный научно-образовательный центр
г. Нур-Султан, Казахстан
E-mail: kalibaev0582@mail.ru

Аннотация

Грибные болезни являются важным и широко распространенным заболеванием нута (*Cicer arietinum* L.) во всем мире. Болезнь протекает особенно тяжело в прохладную и влажную погоду. Селекция на устойчивость к хозяину является эффективным средством борьбы с этим заболеванием. В этой статье были предприняты попытки обобщить прогресс, достигнутый в выявлении источников устойчивости, генетики и селекции на устойчивость, а также генетической изменчивости среди популяции патогенов. Современные тенденции в изменении климата в сторону потепления требуют введения в сельскохозяйственное производство новых культур высокой засухоустойчивостью. Именно такой культурой является нут, мировые площади посева которого превышают 12,5 млн га. В данной статье проведены результаты фитопатологического мониторинга и иммунологическая оценка 87 сортов и линий нута к грибным болезням. Из всех изученных 86 генотипов на естественном и искусственном инфекционном фоне по устойчивости к аскохитозу и фузариозу были отобраны 17 образцов и линий нута это: Икарда 1, К 2197, Краснокутский 36, Заволжский, Сфера, Вектор, К 118, К2814, Flip 10-159С, Flip93-93С, Flip 82-150С, Flip 10-206С, Flip 03-34/1, Flip 12-22, Flip 00-21, Flip 97-126, Flip 98-30. По итогам исследования выделены высокопродуктивные образцы нута с массой семян с растений от 15 до 16гр,- это (к151- 16,2 гр; к118 – 15,2гр; к2814 -15,4гр; Flip98-73 -16,4гр; к2956 Obratsov Chiflik 1 – 15,2гр; Flip 02-70-16,0гр).

Ключевые слова: нут; устойчивость; болезнь; аскохитоз; фузариоз; оценка; урожайность.

Введение

Нут (*Cicer arietinum* L.) является третьей по значимости в экономическом отношении бобовой культурой в мире. Были проведены обширные поиски устойчивости путем скрининга коммерческих сортов, местных сортов и близкородственных видов.[1]. Посевные площади нута по Казахстан занимают порядка 12,723 тыс. га (в том числе отечественными сортами - 6,8 тыс. га), по Акмолинской области занимает 1,029 тыс. га (в том числе отечествен-

ными сортами - 0,8 тыс. га) по Актюбинской области 2015 га (в том числе отечественными сортами - 205 га), Алматинской области 218 га (в том числе отечественными сортами – 218 га), по Западно-Казахстанской области 660 га (в том числе отечественными сортами - 205 га), по Жамбылской области 225 га (в том числе отечественными сортами - 225 га), по Карагандинской области 5,184 тыс. га (в том числе отечественными сортами - 2,55 тыс. га),

по Костанайской области 4,398 тыс. га (в том числе отечественными сортами - 2,15 тыс. га), по Южному Казахстану 136 га (в том числе отечественными сортами - 136га), по Северному Казахстану 602 га, по Восточному Казахстану 66 га.[2]. Нут отличается высокой засухоустойчивостью и продуктивностью в сравнении с другими зернобобовыми. Нут имеет очень высокие кормовые достоинства. Кроме того, ценность его заключается в улучшении плодородия почвы за счет обогащения ее азотом. Нут является отличным предшественником для яровой твердой пшеницы. По многочисленным данным различных исследований, урожай твердой пшеницы, посеянной после нута на 25% выше, чем после озимой пшеницы. [3].

Фузариозное увядание в настоящее время широко распространено в большинстве районов выращивания нута в Азии, Африке, на юге Европа и Америка. [4].

В богарных условиях наиболее значимы следующие болезни: корневая гниль, фузариозное увядание, аскохитоз и мучнистая роса. Наиболее распространенным и вредоносным являются фузариозное увядание, вызывающее сильное изреживание всходов, обусловленное семенной и почвенной инфекцией. [5].

Согласно результатам микологических

Материалы и методы

Объектами исследования являются казахстанские и зарубежные сорта и линии нута (87 образцов).

Работа проводилась в 2021г. на опытных участках ТОО «КазНИИЗиР» и Саймасай в Алматинской области. Рост, физиологические, биологические параметры интегрированы для идентификации генотипов нута, оценены в подходящем вегетационном периоде. Изучаемые образцы были обследованы после инокуляции, в общей сложности 3 раза с интервалом 7 дней. Споры каждого возбудителя смешивали в стерилизованной дистиллированной воде при соотношении 6×10^5 споры/мл и используется для инокуляции двенадцатидневных проростков нута. Инокуляцию осуществляли с использованием ручного распылителя. Чтобы создать росу, для развития болезней, до и после инокуляции растения опрыскиваны дистиллированной водой, которая содержит 0,01% Твина 80. После инокуляции проростки были инкубированы при температуре 15-18С0 в течение 24 часов и затем были перенесены в 20-

анализов больных растений нута, их поражение в богарных условиях вызывают в основном грибы рода *Fusarium*. Иногда из листьев, стеблей выделяется грибы родов *Penicillium*, *Aspergillus*. Корневые гнили сильнее всего проявляются в фазу всходов, но могут также вызывать гибель растений в течение всей вегетации. [5].

На урожайность и качество этих культур отрицательно влияют различные грибковые патогены, что составляет около 100% потерь урожая в некоторых культурах. Бобовые заражены примерно 100 грибковыми заболеваниями по всему миру. Основные грибковые патогены, которые вызывают значительные потери, а также о стратегиях управления, направленных на снижение заболеваемости и тяжести грибковых заболеваний зернобобовых культур. [6]

Основными показателями, количественными признаками у образцов и линий нута является масса 1000 семян и масса бобов со всего растения. Имеется зависимость высокой продуктивности от массы бобов с растения и с массой 1000 семян. Изучение лучших образцов по крупности семян является основным показателем для посевных (норма высева), уборочных и пищевых качеств.

25С0, такие же условия, как и перед инокуляцией, в течение пару недель, пока не появятся первые симптомы болезней. Пораженность болезнями были оценены с использованием 0–4 по шкале по шкале Сари-Прескотта в баллах от (для аскохитоза (Saari, E.E. and M. Prescott. 1975) [7].

Для фузариоза учет развития по общепринятой методике по 4-х бальной шкале ВИЗР [8].

- 0- Здоровые растения;
- 1- У основания стебля или его подземной части бурые штрихи или полосы;
- 2- Коричневые полосы или пятна;
- 3- Сильное поражение первого стеблевого и подземного междоузлий
- 4- Отсутствие продуктивных стеблей при наличии симптомов по баллу 3.

Структура урожая оценивалась поделочно – с учетом общего числа растений с пробных площадок, высоты растений, числа колоса и колосков, числа семян в них и их массы.

Результаты

Для определения устойчивых генотипов был проведен фитопатологический мониторинг и иммунологическая оценка 87 сортов и линий нута к грибным болезням. Линия Flip 10-208С не выросла. В результате фитопатологического мониторинга 3 генотипа были высокоустойчивыми (I), 31 – устойчивыми (R), 38 – умеренно-устойчивыми (MR) и 14 – умеренно-восприимчивыми (MS) к аскохитозу на естественном фоне болезни. В то же время 23 генотипов были высокоустойчивыми (I), 43 – устойчивыми (R), 13 – умеренно-устойчивыми (MR), 5 – умеренно-восприимчивыми (MS) и 2 – восприимчивыми (S) к фузариозу на есте-

ственном фоне болезни (рисунок 1).

В результате иммунологического анализа 8 генотипов были высокоустойчивыми (I), 33 – устойчивыми (R), 17 – умеренно-устойчивыми (MR), 27 – умеренно-восприимчивыми (MS) и 1 – восприимчивым (S) к аскохитозу на искусственном инфекционном фоне. В то же время 2 генотипов были высокоустойчивыми (I), 7 – устойчивыми (R), 16 – умеренно-устойчивыми (MR), 28 – умеренно-восприимчивыми (MS) и 33 – восприимчивыми (S) к фузариозу на искусственном инфекционном фоне болезни (таблица 1).

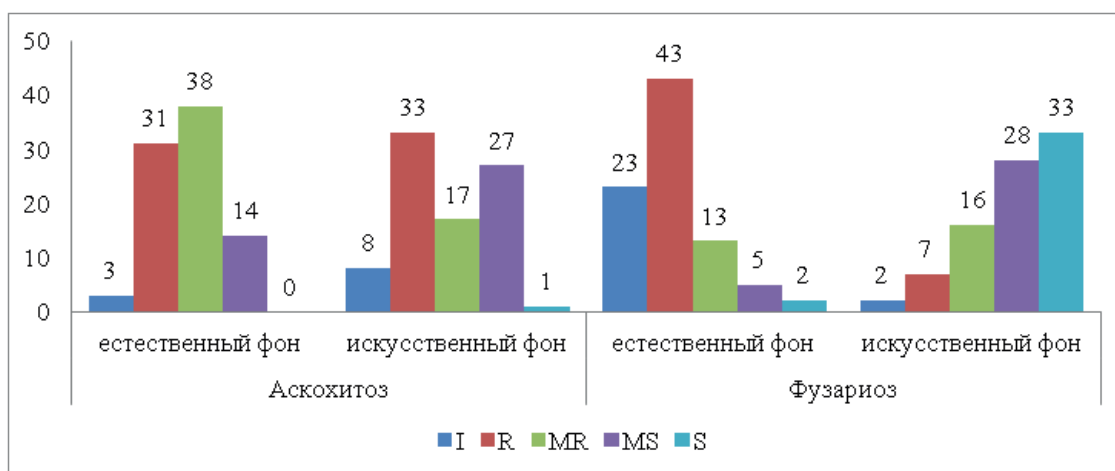


Рисунок 1 – Фитопатологическая и иммунологическая оценка сортов и перспективных линий нута на естественном и искусственном инфекционном фоне.

В результате изучения устойчивости к аскохитозу и фузариозу на естественном и искусственном инфекционном фоне отобраны нижеследующие 17 сортов и линий нута из всех изученных 86 генотипов: Икарда 1, К

2197, Краснокутский 36, Заволжский, Сфера, Вектор, К 118, К2814, Flip 10-159С, Flip93-93С, Flip 82-150С, Flip 10-206С, Flip 03-34/1, Flip 12-22, Flip 00-21, Flip 97-126, Flip 98-30 (Таблица 1).

Таблица 1 – Отобранные сорта и перспективные линий нута, устойчивых к аскохитозу и фузариозу

№ п/п	Кат номер	Образцы	Степень поражения % (естественный фон)				Степень поражения % (искусственный фон)			
			аскохитоз		фузариоз		аскохитоз		фузариоз	
1	19	Икарда 1	10	R	10	R	10	R	15	MR
2	25	К 2197	20	MR	10	R	10	R	10	R
3	28	Краснокутский 36	20	MR	0	I	10	R	20	MR
4	29	Заволжский	20	MR	0	I	15	MR	20	MR
5	31	Сфера	20	MR	5	R	5	R	20	MR
6	34	Вектор	20	MR	10	R	5	R	15	MR
7	35	К 118	20	MR	20	MR	5	R	10	R
8	36	К2814	20	MR	10	R	10	R	20	MR

9	39	Flip 10-159C	10	R	5	R	10	R	5	R
10	43	Flip93-93C	10	R	0	I	10	R	0	I
11	45	Flip 82-150C	10	R	0	I	10	R	10	R
12	46	Flip 10-206C	20	MR	20	MR	0	I	20	MR
13	48	Flip 03-34/1	0	I	5	R	0	I	0	I
14	64	Flip 12-22	20	MR	10	R	20	MR	10	R
15	66	Flip 00-21	0	I	15	MR	20	MR	15	MR
16	67	Flip 97-126	10	R	5	R	10	R	15	MR
17	69	Flip 98-30	10	R	5	R	20	MR	15	MR

Структурный анализ элементов продуктивности у селекционного материала нута, выращенного на естественном фоне, показал, что ряд образцов сочетает комплекс признаков продуктивности по разным показателям (таблица 2).

В данной таблице по всем образцам нута мы видим, что высота растения варьировалась от 23,7 до 86,4 см что характеризуется в первую очередь, увеличением линейных размеров вегетативных и генеративных частей стебля. Высота растений включает: количество узлов и междоузлий на стебле, суммарный размер всех междоузлий, включая и длину метелки. По высоте растений самым высоким образцом себя показал образец (Flip14-46), его высота составила 86,4 см, что показывает наиболее высокий потенциал для высокой урожайности. А самым наименьшим по высоте растений показал себя образец (Flip93-93с), его высота составила 23,7см, что можно сказать о данном образце что он менее урожайный (таблица 2).

Пригодность к механизированной уборке в большой степени определяется высотой прикрепления нижних бобов, от которой зависят потери урожая. На высоту прикрепления нижних бобов оказывают влияние географическая широта зоны возделывания, влажность, площадь питания и так далее, причем изменчивость признака только на 28 % определяется наследственными факторами, а остальное зависит от природно-климатических и агротехнических условий возделывания.

Анализ данных этого года показывает, что, варьирование высоты прикрепления нижних бобов у образцов нута указывает на то, что с

удлинением продолжительности их вегетационного периода высота прикрепления нижнего боба возрастает. Так, значение высоты прикрепления нижних бобов варьирует в широких пределах. Самым высоким по высоте прикрепления нижних бобов проявил себя образец (Flip00-25) его высота составила 29,6 см, а самым наименьшим по высоте растений показал себя образец (Flip93-93с), его высота составила 10 см, что можно сказать о потерях при комбинировании 5-10%. В результате изучения коллекции выделены образцы с относительно высоким прикреплением нижних бобов. Среди выделенных образцов наиболее высокую продуктивность имели образцы Краснокутский 36 – 25 см, Тассай – 26 см, к543 -26,6 см, к1446 -27,0 см, Мальхотра -27,8 см и другие.

Масса семян с растений является биологической урожайностью образца, данный признак по коллекции нута был в пределах от 1,8 до 16,4. В результате исследования выделены высокопродуктивные образцы с массой семян с растений 15-16 гр., (к151- 16,2 гр; к118 – 15,2гр; к2814 -15,4гр; Flip98-73 -16,4гр; к2956 Obratsov Chiflik 1 – 15,2гр; Flip 02-70- 16,0гр).

Масса 1000 семян непосредственно не влияет на урожайность, но для потребителей более востребованы более крупноплодные семена. Масса 1000 семян варьировала от 176 до 381 грамм. В результате исследования выделены крупносеменные образцы с массой 1000гр 350-381 грамм (к2483 ILC 3284 - 365,0гр; Flip0767 – 355,0гр; Flip10-159с – 350гр; к612- 356гр; Flip97-108 - 381гр, Flip10-64с – 366гр; Flip07-104 – 364гр; Flip 07-39 -355гр).

Таблица 2 – Отобранные образцы нута по основным показателям продуктивности

№ п/п	№ каталога	Образцы	Высота, см	Кол-во бок ветвей, шт	Кол-во продуктивных узлов, шт	Кол-во бобов с раст, шт	Масса семян с растения, г	Масса 1000 семян, г
1	9	Flip 82-150с	37,8	5,6	46,0	46,0	9,8	236,0
2	10	Flip97-24	50,0	5,0	54,8	54,8	9,6	235,0
3	11	Flip99-55	51,8	5,0	54,4	54,4	8,0	335,0
Продолжение таблицы								
4	18	Flip05-74	41,2	5,4	41,6	41,6	14	338,0
5	19	Flip99-95	61,2	5,6	28,2	28,2	4,5	301,0
6	22	Flip07-104	39,2	4,4	41,0	41,0	13,6	364,0
7	23	Flip07-120	52,4	5,4	38,6	38,6	11,9	279,0
8	31	Flip 98-30	62,5	5,5	69,5	69,5	6,8	259,0
9	46	к1783	62,6	7,2	48,2	48,2	7,6	200,0
10	49	Камила	60,0	7,4	46,8	46,8	3,5	231,0
11	52	к2956Obraztsov Chiflik 1	43,0	5,4	50,4	50,4	15,2	249,0
12	53	к2105	74,6	7,6	56,4	56,4	12,6	230,0
13	60	Flip98-73	47,6	8,4	35,4	35,4	16,4	312,0
14	64	к2856	41,2	7,4	53,2	53,2	7,3	229,0
15	65	к2814	80,0	4,0	85,3	85,3	15,4	257,0
16	67	Flip14-46	86,4	1,6	59,0	59,0	12,2	255,0
17	68	к118	57,6	2,8	23,2	23,2	15,2	305,0
18	69	Flip07-97	51,8	1,6	19,4	19,4	10,2	321,0
19	72	Flip98-129	55,0	1,6	46,2	46,2	11,0	259,0
20	73	к151	81,2	2,4	47,0	47,0	16,2	302,0
21	74	к288	73,8	3,0	52,2	52,2	6,7	257,0
22	75	Нурлы 80	61,2	2,6	42,6	42,6	8,4	270,0
23	81	к1221Кургатский	52,8	2,6	45,6	45,6	4,3	244,0
24	83	Вектор	62,2	1,6	47,8	47,8	4,1	226,0

Масса семян с делянки коррелирует с массой семян с растений и так же влияет на показатель биологической урожайности. Масса семян с делянки определяется как произведение массы семян с растения на количество растений с делянки. Образец может быть высокопродуктивным, но иметь низкую всхожесть, из-за которой масса семян с делянки будет ниже, чем у образца с высокой всхожестью. В результате исследования выделены образцы с высоким показателям массой семян с делянки

Обсуждение

Хотя многие исследования были посвящены повышению устойчивости нута к *A. rabiei*,

(к288-210,2гр; к1783-144,4гр; Мирас-130,7гр; к151- 120,8гр; Луч -122,1гр).

По результатам нами были отобраны самые перспективные генотипы Flip 82-150с, Flip97-24, Flip99-55, Flip05-74, Flip99-95, Flip07-104, Flip07-120, Flip 98-30, к1783, Камила, к2956 Obraztsov Chiflik 1, к2105, Flip98-73, к2856, к2814, Flip14-46, к118, Flip07-97, Flip98-129, к151, к288, Нурлы 80, к1221 Кургатский, Вектор (Таблица 2).

успех мог быть частично ограничен из-за отсутствия точных знаний о механизме рас-

познавания патогенов и о том, как это может привести к последующему запуску защитных механизмов. В аналогичных исследованиях проверяли образцы нута на устойчивость к аскохитозу (*Ascochyta rabiei*), серой гнили *Botrytis* (*Botrytis cinerea*), фузариозному увяданию (*Fusarium oxysporum f. sp. ciceris*) и сухой корневой гнили (*Rhizoctonia bataticola*) в контролируемой среде. Высокий уровень устойчивости наблюдался к фузариозному увяданию (ФУ), где 21 образец были бессимптомными и 25 устойчивыми. Всего 3, 55 и 6 образцов были умеренно устойчивы к аскохитозу (АВ), серой гнили *Botrytis* (ВГМ) и сухой корневой гнили (DRR) соответственно [9]. Болезнь протекает особенно тяжело в прохладную и влажную погоду. Селекция на устойчивость к хозяину является эффективным средством борьбы с этим заболеванием. Были предприняты попытки обобщить прогресс, достигнутый в выявлении источников устойчивости в генетике и селекции, а также генетической изменчивости среди популяции патогенов. Актуализирован поиск устойчивости к АВ в гермоплазме, селекционных линиях и земляных расах нута с использованием различных методов скрининга. Также обсуждалась важность взаимодействия генотип x среда (GE) для выяснения агрессивности среди изолятов из разных мест и идентификации патотипов и стабильных источников устойчивости. Текущие и современные программы селекции на устойчивость к АВ, основанные на скрещивании устойчивых/множественно

Заключение

В Республике Казахстан общая посевная площадь зернобобовых культур составляет 294 тыс га, а именно посевы нута около 20 тыс га, нут является как азотофиксирующая культура и оставляет в почве после себя до 25-30 кг азота и является хорошим предшественником для азот потребительских культур.

По итогам исследования образцы нута менее поражены к болезням аскохитозу и фузариозу. Из 87 образцов на инфекционном искусственном и естественном фоне по устойчивости к грибковым болезням аскохитозу и фузариозу были выделены 17 образцов это: Икарда 1, к2197, Краснокутский 36, Заволжский, Сфера, Вектор, к118, К2814, Flip10-159С, Flip93-93С, Flip82-150С, Flip10-206С, Flip03-34/1, Flip12-22, Flip00-21, Flip97-126, Flip98-30.

По данным анализа и фенологического на-

устойчивых и высокоурожайных сортов, обсуждалась стабильность селекционных линий посредством тестирования в нескольких местах и метода отбора с использованием молекулярных маркеров. Пирамидирование генов и использование устойчивых генов, присутствующих у диких родственников, могут оказаться полезными методами в будущем. [10]. За прошедшие десять лет достигнут был прогресс в изучении патогена (*Ascochyta rabiei*) и по генетике его резистантности у бобовых, а именно у нута. Молекулярные инструменты интегрируются с традиционными методами к селекции, для ускорения процесса интрогрессии геномов в ценные генотипы нута. Главной целью селекции бобовых и нута является создание высокоурожайных сортов с высоким показателем устойчивости к болезням. Проведён обширный поиск по устойчивости к разным биотическим стрессам путем гермоплазмы, включая оригинальные сорта и их диких видов. Толерантность к биотическим стрессам, такие как Аскохитоз- (*Ascochyta rabiei*) и фузариозное увядание (*Fusarium oxysporum f. sp. Ciceris*), было обнаружено у нута, селекционная работа проводится по резистантности к грибковым болезням, и движется вперед путем выявления новых генов устойчивости. В следующем этапе нашего изучения устойчивости нута к грибным болезням будут связаны с идентификацией генов устойчивости с применением молекулярных маркеров.

блюдения у большинства образцов нута болезнь аскохитоз проявился наиболее ярким.

Патоген (*Ascochyta rabiei* Labr.) наиболее интенсивно развивается при дождливой и умеренно длительной прохладной погоде и формирует концентрические круги темно-коричневых пикнид диаметром 62-212 мкм.

По массе семян с растения от 15 до 16 грамм выделены наиболее продуктивные образцы и линий нута (к151- 16,2 гр; к118 – 15,2гр; к2814 -15,4гр; Flip98-73 -16,4гр; к2956 Obraztsov Chiflik 1 – 15,2гр; Flip 02-70- 16,0гр). Масса 1000семян составляло от 350 до 381 грамм (к2483 ILC 3284 - 365,0гр; Flip0767 – 355,0гр; Flip10-159с – 350гр; к612- 356гр; Flip97-108 - 381гр, Flip10-64с – 366гр; Flip07-104 – 364гр; Flip 07-39 -355гр).

Информация о финансировании

Работа выполнена в рамках Грантового финансирования МОН РК по проекту: AP09058208 «Скрининг культурных и диких форм генофонда зернобобовых культур по устойчивости к болезням для поиска исходного материала для селекции».

Список литературы

- 1 Li H., Rodda M., Gnanasambandam A., Aftab M., Redden R., Hobson K., Rosewarne G., Materne M., Kaur S., Slater A.T. Breeding for biotic stress resistance in chickpea: progress and prospects *Euphytica* (2015) 204:257–288 DOI 10.1007/s10681-015-1462-8.
- 2 Байтаракова К.Ж. Достижения и перспективы развития земледелия и растениеводства // К.Ж., Байтаракова М.С., Кудайбергенов К., Нусипбай Д Абильдаева Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию Казахского научно-исследовательского института земледелия и растениеводства. // [Текст] Алматы: ТОО «Асыл Кітап», 2019. – С. 146-149.
- 3 Лиманская В.Б., Биотехнология, генетика и селекция растений.// Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Биотехнология, генетика и селекция растений», посвященной памяти академика Шегебаева О.Ш., ведущего ученого, организатора науки в области биотехнологии и селекции сельскохозяйственных культур.// В.Б., Лиманская Г.Х., Шектыбаева [Текст] Алматы: ТОО «Асыл кітап», 2017. – С.176.
- 4 Nene YL, Reddy MV, Haware MP, Ghanekar AM, Amin KS, Pande S and Sharma M. 2012. Field Diagnosis of Chickpea Diseases and their Control. Information Bulletin No. 28 (revised). Patancheru, A.P. 502 324.
- 5 Рахманов Ж.Х. / Санкт-Петербург – Вестник защиты растений 4(90)/ Ж.Х. Рахманов [Текст] – 2016. - С. 94–96.
- 6 Singh B.P., Singh G., Nayak S.C., Srinivasa N. Management of fungal pathogens in pulses. Springer. 224 p.
- 7 Saari, E.E. and M. Prescott. Scale for appraising the foliar intensity of wheat diseases 1975.
- 8 Попов Ю.В. Шкала учета корневых гнилей // [Текст] Ю.В. Попов Зерновое хозяйство, 1985. - №9.- С. 21.
- 9 S.Pande , G Krishna Kishore , H D Upadhyaya , J Narayana Rao. Identification of Sources of Multiple Disease Resistance in Mini-core Collection of Chickpea Plant Dis. 2006 Sep;90(9):1214-1218. doi: 10.1094/PD-90-1214.
- 10 Sharma M., Ghosh R. An Update on Genetic Resistance of Chickpea to Ascochyta Blight *Agronomy* 2016, 6, 18; doi:10.3390/agronomy6010018.

References

- 1 Li H., Rodda M., Gnanasambandam A., Aftab M., Redden R., Hobson K., Rosewarne G., Materne M., Kaur S., Slater A.T. Breeding for biotic stress resistance in chickpea: progress and prospects *Euphytica* (2015) 204:257–288 DOI 10.1007/s10681-015-1462-8.
- 2 Bajtarakova K.ZH. Dostizheniya i perspektivy razvitiya zemledeliya i rastenievodstva // K.ZH., Bajtarakova M.S., Kudajbergenov K., Nusipbaj D Abil'daeva Sbornik materialov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 85-letiyu Kazahskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta zemledeliya i rastenievodstva. // [Tekst] Almaty: TOO «Asyl Kitap», 2019. – P. 146-149.
- 3 Limanskaya V.B., Biotekhnologiya, genetika i selekciya rastenij.// Sbornik materialov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Biotekhnologiya, genetika i selekciya rastenij», posvyashchennoj pamyati akademika SHegebaeva O.SH., vedushchego uchenogo, organizatora nauki v oblasti biotekhnologii i selekcii sel'skohozyajstvennyh kul'tur.// V.B., Limanskaya G.H., SHektybaeva [Tekst] Almaty: TOO «Asyl kitap», 2017. – P.176.
- 4 Nene YL, Reddy MV, Haware MP, Ghanekar AM, Amin KS, Pande S and Sharma M. 2012. Field Diagnosis of Chickpea Diseases and their Control. Information Bulletin No. 28 (revised). Patancheru, A.P. 502 324.

- 5 Rahmanov ZH.H. / Sankt-Peterburg – Vestnik zashchity rastenij 4(90)/ ZH.H. Rahmanov [Tekst] – 2016, PP. 94–96.
- 6 Singh B.P., Singh G., Nayak S.C., Srinivasa N. Management of fungal pathogens in pulses. Springer. 224 p.
- 7 Saari, E.E. and M. Prescott. Scale for appraising the foliar intensity of wheat diseases 1975.
- 8 Popov YU.V. SHkala ucheta kornevyh gnilej // [Tekst] YU.V. Popov Zernovoe hozyajstvo, 1985.- №.- P. 21.
- 9 S.Pande , G Krishna Kishore , H D Upadhyaya , J Narayana Rao. Identification of Sources of Multiple Disease Resistance in Mini-core Collection of Chickpea Plant Dis. 2006 Sep;90(9):1214-1218. doi: 10.1094/PD-90-1214.
- 10 Sharma M., Ghosh R. An Update on Genetic Resistance of Chickpea to Ascochyta Blight Agronomy 2016, 6, 18; doi:10.3390/agronomy6010018.

ОҚАТ ГЕНОТИПТЕРІНІҢ САҢЫРАУҚҰЛАҚ АУРУЛАРЫНА ТӨЗІМДІЛІГІ

Сүлейманова Гүльнур Алмасовна

*PhD, Өсімдік қорғау және карантин кафедрасының қауымдастырылған профессоры
Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті
Алматы қ., Қазақстан
E-mail: gulfur.suleimanova@kaznaru.edu.kz*

Сапахова Зағипа Бейсеновна

*PhD, жетекші ғылыми қызметкер
Өсімдіктер биологиясы және биотехнологиясы институты
Алматы қ., Қазақстан
E-mail: zagipa_z@mail.ru*

Калибаев Бауыржан Бақитжанович

*Докторант
Ұлттық аграрлық ғылыми-білім беру орталығы
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан
E-mail: kalibaev0582@mail.ru*

Түйін

Саңырауқұлақ ауруы бүкіл әлемде ноқаттың (*Cicer arietinum* L.) маңызды және кең таралған ауруы болып табылады. Ауру әсіресе салқын және ылғалды ауа-райында тез таралады. Өсімдік егесінің төзімділігін таңдау бұл аурумен күресудің тиімді құралы болып табылады. Бұл мақалада төзімділік көздерін, генетика мен төзімділікке іріктеу және патогендік популяциялар арасындағы генетикалық вариацияны анықтауда қол жеткізілген жетістіктерді қорытындылауға тырысты. Климаттың жылынуға қарай өзгеруінің ағымдағы тенденциялары ауыл шаруашылығы өндірісіне құрғақшылыққа төзімділігі жоғары жаңа дақылдарды енгізуді талап етеді. Ноқат – дүние жүзіндегі егістік көлемі 12,5 миллион гектардан асатын дақыл. Бұл мақалада ноқаттың саңырауқұлақ ауруларына қарсы 87 сорты мен линиясының фитопатологиялық мониторингі және иммунологиялық бағалау нәтижелері берілген. Табиғи және жасанды жұқпалы фон бойынша зерттелген барлық 86 генотиптен аскохитоз мен фузариозға төзімділігі үшін ноқаттың 17 үлгілері мен линиялары таңдалды: Икарда 1, К 2197, Краснокутский 36, Заволжский, Сфера, Вектор, К 118, Ф281 10-159С, Flip93-93С, Flip 82-150С, Flip 10-206С, Flip 03-34/1, Flip 12-22, Flip 00-21, Flip 97-126, Flip 98-30. Зерттеу нәтижелері бойынша тұқымдық салмағы 15-тен 16г-ға дейінгі өсімдіктерден алынған ноқаттың жоғары өнімді үлгілері анықталды – бұлар (к151-16,2г; к118-15,2г; к2814-15,4г; Flip98-73-16,4г) ;к2956 Образцов Чифлик 1 - 15,2 г; Flip 02-70- 16,0 г).

Кілт сөздер: ноқат; төзімділік; ауру; аскохитоз; фузариоз; бағалау; өнімділік.

RESISTANCE OF CHICKPEA GENOTYPES FUNGAL DISEASES

Gulnur Suleimanova Almasovna

Ph.D., Associate Professor

Kazakh National Agrarian Research University

Almaty, Kazakhstan

E-mail: gulnur.suleimanova@kaznaru.edu.kz

Zagipa Sapakhova Beisenovna

PhD, Lead Researcher

Institute of Plant Biology and Biotechnology

E-mail: zagipa_z@mail.ru

Almaty, Kazakhstan

Bauyrzhan Kalibayev Bakitzhanovich

Doctoral student

National Agrarian Science and Educational center

Nur-Sultan, Kazakhstan

E-mail: kalibaev0582@mail.ru

Abstract

Fungal disease is an important and widespread disease in chickpeas (*Cicer arietinum* L.) throughout the world. The disease is especially severe in cool and humid weather. Selection for host resistance is an effective means of controlling this disease. This article has attempted to summarize the progress made in identifying sources of resistance, genetics and selection for resistance, and genetic variation among pathogen populations. Current trends in climate change towards warming require the introduction of new crops with high drought resistance into agricultural production. Chickpea is such a crop, the world's sown area of which exceeds 12.5 million hectares. This article presents the results of phytopathological monitoring and immunological evaluation of 87 varieties and lines of chickpeas to fungal diseases. Of all the 86 genotypes studied on a natural and artificial infectious background, 17 samples and lines of chickpeas were selected for resistance to ascochytosis and fusarium: Ikarda 1, K 2197, Krasnokutsky 36, Zavolzhsky, Sphere, Vector, K 118, K2814, Flip 10-159C, Flip93-93C, Flip 82-150C, Flip 10-206C, Flip 03-34/1, Flip 12-22, Flip 00-21, Flip 97-126, Flip 98-30. Based on the results of the study, highly productive samples of chickpeas with a seed weight from plants from 15 to 16g were identified - these are (k151-16.2g; k118 - 15.2g; k2814 -15.4g; Flip98-73 -16.4g; k2956 Obraztsov Chiflik 1 - 15.2g; Flip 02-70- 16.0g).

Keywords: chickpeas; stability; disease; Ascochyta; fusarium; productivity evaluate.

ӨЖ 633.11: 631.5: 631.8 (574.42.51)

DOI 10.51452/kazatu.2022.1(112).861

ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІГІНДЕ КҮЗДІК БИДАЙДЫ ТІКЕЛЕЙ СЕБУ КЕЗІНДЕ ТЫҢАЙТҚЫШТАРДЫҢ ТҮРЛІ МӨЛШЕРЛЕРІН ПАЙДАЛАНУДЫҢ ӨНІМДІЛІККЕ ӘСЕРІ

Туребаева Сагадат Даулетбековна

Докторант

Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті

Алматы қ., Қазақстан

tyrebaeva_saga@mail.ru

Сыдық Досымбек Алмаханбетұлы

Ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор

Оңтүстік-батыс мал шаруашылығы және өсімдік шаруашылығы

ғылыми-зерттеу институты

Шымкент қ., Қазақстан

dos_sydyq@bk.ru

Жаппарова Айгуль Абсултановна

Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты

Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті

Алматы қ., Қазақстан

aigul7171@inbox.ru

Түйін

Мақалада Қазақстанның оңтүстігінде күздік бидайды тікелей себу кезінде түрлі тыңайту мөлшерлерінің дақылдың өсіп-өнуі мен өнімділігін қалыптастыруына әсерін анықтау бойынша жүргізілген зерттеу нәтижелері келтірілген. Зерттеу жұмыстары 2018-2021 жылдар аралығында Оңтүстік-Батыс мал шаруашылығы және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының егістік стационары мен зертханаларында орындалған. Зерттеулерде Қазақстанның егіншілік саласындағы зерттеулерде қолданылатын жаппай қабылданған әдістемелер негізінде, зерттеулерде бақылауды қоса алғанда тыңайтудың 8 нұсқасы қолданылған. Зерттеу нәтижелері тікелей себумен өсіру кезінде тыңайтқыштарды қолданудың өсімдіктердің өсіп-өнуі мен өнімділігін қалыптастыруына оң әсер ететіндігін, тыңайтқыштарды пайдаланудың күздік бидай өнімділігін бақылау нұсқасымен салыстырғанда 4,5 ц/га-ден 24,1 ц/га дейін арттыратындығын көрсеткен. Ең жоғарғы өнімділік азотты-фосфорлы тыңайтқыштардың P45N70 кг ә.з. мөлшерінде енгізілген нұсқада, зерттеу жылдарына орташа алғанда 36,3 ц/га мөлшерінде қалыптасқан.

Кілт сөздер: күздік бидай; тікелей себу; «нөлдік» технология; тыңайтқыш; үстеп қоректендіру; өсіріп-өндіру; өнімділік.

Кіріспе

Климаттың өзгеруі, әсіресе аздаған болса да жауын-шашын мөлшері мен температураның өзгеруі немесе шектен тыс ыстық ауылшаруашылық дақылдарының өнімділігіне көп әсер ететін жартылайқұрғақшылық аймақтардағы астық өндірісіне қауіп төндіруде. Бұл орайда, әсіресе Орталық Азия климаттың өзгерістеріне сезімтал келеді, дегенмен климаттың өзгеруінің өнімділікке тигізетін әсері жайлы бұл аймақта әлі де толық

түсінік қалыптаспай отыр. Қазақстанның ауыл шаруашылығы климаттың өзгерістеріне аса сезімтал, осыған орай еліміздегі бидайдың да өнімділігі климаттың өзгеруі кезінде 70%-ға дейін төмендеп кетуі ықтимал. Бұрынғы жоспарлы және орталықтан басқарылатын жүйеден еркін нарықтық қатынастарға өтуіне орай, Қазақстанның климаттың өзгерістеріне бейімделуіне әсер ететін шешімдер де қабылдануда [1-3]. Тәуелсіздіктің

алғашқы жылдарынан бастап-ақ еліміздің ауылшаруашылығы өндірісіне ресурсөнемдеу технологияларын енгізу жұмыстары жүргізілуде. Тәлімі жерлердегі егіншіліктегі негізгі ресурсөнемдеу технологияларының қатарына – ауыл шаруашылық дақылдарының ортаның қолайсыз жағдайларына төзімді, өнімділігі жоғары сорттарын, тыңайтқыштар мен тиімділігі жоғары пестицидтерді пайдалану, егістікте аңызды қалдыру, топырақты жалпақтабанды соқалармен өңдеу, «нөлдік» өңдеу немесе дәнді тікелей себу сияқты технологиялар жатады.

Топырақты қорғайтын және өндірістік шығындарды төмендетуге мүмкіндік беретін технология ретінде Қазақстанда да дәнді топыраққа тікелей себу технологиясын зерттеу, бейімдеу және өндіріске енгізу бойынша ғылыми және өндірістік жұмыстарға көптеген ғалымдар өз үлестерін қосты [4-12].

Қазақстанның оңтүстігінде күздік бидайды тікелей себу арқылы өсіріп-өндірудің ресурсөнемдегіш технологияларын зерттеу жұмыстары профессор Д.А.Сыдықтың жетекшілігімен және оның ізбасарларымен 2006 жылдан бастап жүргізілді. Аталған жылдар аралығында күздік бидайды тәлімі жерлерде тікелей себу арқылы өсіріп-өндіру кезіндегі қол жеткізілген ең жоғарғы өнімділік 43,8 ц/га құрады. Зерттеу жылдарында күздік бидайды тікелей себу арқылы дақылды өсіріп-өндіруге жұмсалатын тікелей шығындар – 28-44%-ға, жанар-жағар май шығындары – 36,5-38,6%-ға, өнімнің өзінік құны 24-3-26,3%-ға төмендейтіндігі және таза табыстың 16,7-31,5%-ға артатындығы анықталған [13-15].

Топырақтағы ылғалылық қоры мен қоректік заттардың қолжетімді түрлерінің қоры астық дақылдарының өнімділігін реттейтін, тежейтін бірден-бір факторлардың қатарына жататынығы баршамызға белгілі. Қарқынды түрде өнім қалыптастыратын сорт-

Материалдар мен әдістер

Күздік бидайды топырақты өңдемей тікелей себу кезінде минералды және микротыңайтқыштарды қолдану бойынша тәжірибелік зерттеу жұмыстары Оңтүстік-Батыс мал шаруашылығы және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының «Егіншілік және өсімдік шаруашылығы» бөлімі тәжірибе стационарында 2018-2021 жылдар аралығында жүргізілді. Зерттеу жүргізілген аймақтың топырақ жабыны – кәдімгі сұр

тар минералдық қоректену жағдайларына ерекше жоғары талап қояды және қоректік заттардың теңшелімін қамтамасыз еткен жағдайда жоғары өнімді қалыптастырады.

Өсімдіктің қоректенуін оңтайландыру – ауылшаруашылық дақылдарын өсіріп-өндіру технологиясының тиімділігін арттырудың маңызды қоры болып табылады. Тыңайтқыштарды пайдалану және олардың тиімділігі жайлы мәселелерді зерттеуге арналған жұмыстар көп-ақ [9, 16-20]. Алайда, Қазақстанның оңтүстігінде топырақты нөлдік өңдеу арқылы, яғни тікелей себу арқылы күздік бидайды қорықпендегіш технологиясымен өсіру проблемалары көптеген басымдықтардың бірі болып табылады және ол жаңадан ғана құрастырылып келеді. Қазақстанның оңтүстігіндегі тәлімі жерлерде күздік бидайды тікелей себу кезінде тыңайтқыштарды, микротыңайтқыштарды, өсу реттегіштерін қолдану және тәлімі егіншілік жағдайында олардың барынша оңтайлы мөлшерлерін, енгізу мерзімдерін анықтау мәселелері әлі де болса кеңірек зерттеуді және оны ғылыми негіздеуді қажет етеді, сондай-ақ бұл аграрлық ғылымның өзекті бағыттарының бірі болып саналады.

Осы себептен де, тәлімі егіншілік жағдайында күздікбидайдытопырақтыөңдемей тікелей себу кезінде тыңайтқыштардың, микротыңайтқыштардың және өсімдік өсуін реттегіштердің барынша тиімді мөлшерлерін іріктей отырып тыңайтқыштарды қолдану тәсілдерін құрастыру ғылым үшін ерекше қызығушылық тудырады және күздік бидай дәнін өндіруде айрықша тәжірибелік мәнге ие.

Зерттеудің мақсаты – Қазақстанның оңтүстігіндегі тәлімі егіншілік жағдайында күздік бидайды тікелей себу кезінде тыңайтқыштардың, микротыңайтқыштардың түрлі мөлшерлерін және оларды түрлі мерзімдерде енгізудің дақылдың өсіп-өнуі мен өнімділігіне әсерін зерттеу.

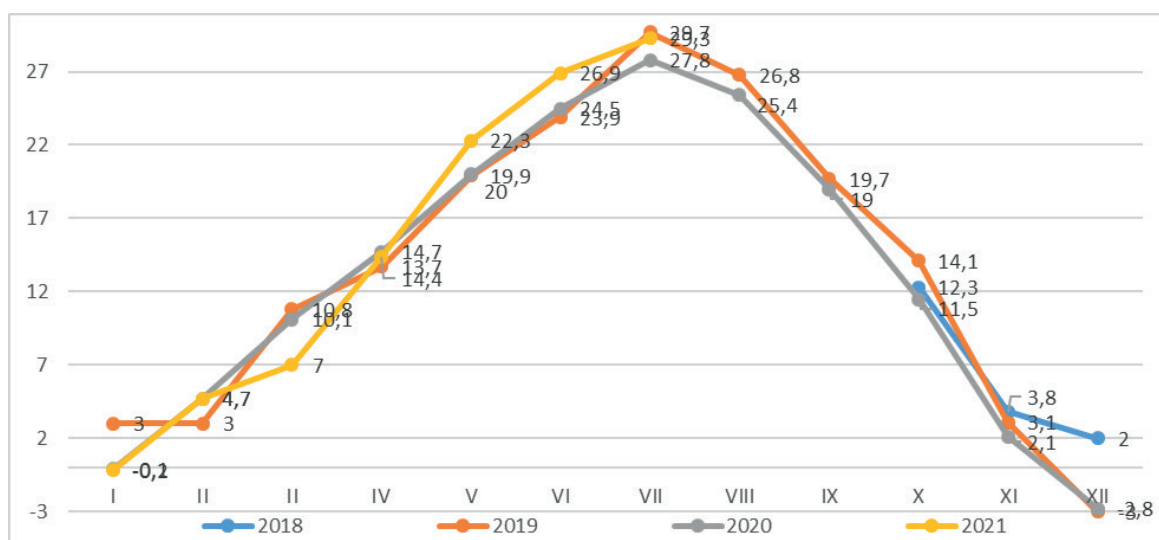
топырақ. Топырақтың жоғарғы қабаты механикалық құрамы орташа құмбалшықты болып келеді. Жыртылатын қабаттағы (0-30 см) қарашірік (гумус) мөлшері 1,29%, жылжымалы фосфор мөлшері – 11,4 мг/кг, нитратты азот – 19,2 мг/кг, алмаапалы калий – 268,1 мг/кг құрайды.

Тәлімі егіншілік тәжірибе бөлтегіндегі топырақ қоректік элементтермен қамтамасыз етілуі бойынша азот, фосформен – төмен,

алмаспалы калиймен – орташа қамтамасыз етілген болып саналады. Зерттеулерде күздік бидайдың Түркістан облысында өсіруге рұқсат етілген, селекциялық жетістіктер тізіліміне енгізілген Стекловидный 24 сорты пайдаланылды.

Зерттеу жұмыстары қысқа ротациялы, алты танапты ауыспалы егіс жүйесінде, тәлімі егістікте жүргізілді. Ауыспалы егістік: 1) жоңышқа 1 жыл + мақсары; 2) жоңышқа 2 жыл; 3) жоңышқа 3 жыл; 4) күздік бидай; 5) мақсары; 6) күздік бидайды топырақты өңдемей тікелей себу.

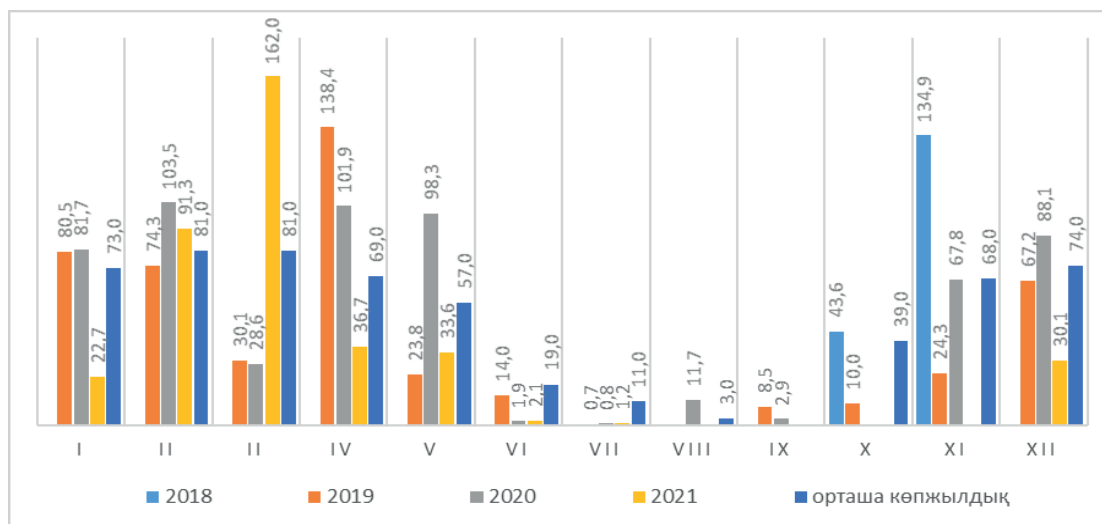
Зерттеу жылдарындағы агрометеорологиялық жағдайлар «Шымкент-Агро» метеостансасы мәліметтері 1-3 суреттерде келтірілген. Агрометеорологиялық көрсеткіштер ауа температурасының көпжылдық орташа мәліметтерден ауытқушылықта болғандығын көрсетеді (1-сурет). Атап айтар болсақ, зерттеу жүргізілген жылдардағы қараша мен қаңтар айлары аралығындағы ауа температура көрсеткіштері орташа көпжылдық мәліметтерінен төмен болғандығын көрсетсе, қалған айларда керісінше температураның орташа мәні көпжылдық көрсеткіштерден жоғары болған.



1-сурет. Зерттеу жүргізілген жылдардағы ауа температурасы көрсеткіштері, °С («Шымкент-Агро» метеостансасы мәліметтері бойынша)

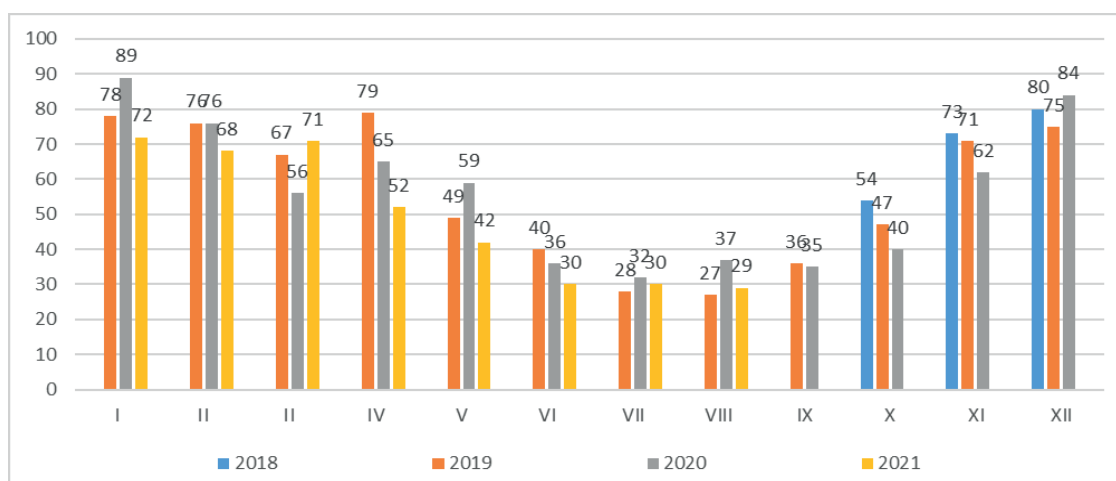
«Шымкент-Агро» метеостансасы мәліметтері бойынша атмосфералық жауын-шашынның түсімі жылдың мерзімдері мен айларына шаққанда біркелкі емес (2-сурет), негізгі жауын-шашын қараша-мамыр айларын аралығында түседі, оның көпжылдық орташа мөлшері - 575,0 мм құрайды. Зерттеу жүргізілген жылдарды жекелеп алатын болсақ, 2019 жылы – 492,7 мм, 2020 жылы – 529,2 мм және 2021 жылдың вегетациялық кезеңінде 349,2 мм жауын-шашын түскен. Күзгі-қысқы

кезеңді алатын болсақ, 2018-2019 жылдары – 430,9 мм, 2019-2020 жж. – 307,6 мм, 2020-2021 жж. – 211,9 мм жауын-шашын болған. Ал, бұл кезеңдегі орташа көпжылдық көрсеткіштері – 335,0 мм. Көктемгі-жазғы кезеңдегі жауын-шашын мөлшеріне келетін болсақ, 2019 жылдың наурыз-шілде айлары аралығында – 207,0 мм, 2020 ж. – 231,5 мм, 2021 ж. – 235,6 мм жауын шашын түсссе, орташа көпжылдық мәліметтері – 237,0 мм шамасында.



2-сурет. Зерттеу жүргізілген жылдардағы атмосфералық жауын-шашын мөлшері, мм («Шымкент-Агро» метеостансасы мәліметтері бойынша)

Зерттеу жүргізілген жылдардағы ауаның салыстырмалы ылғалдылығы көрсеткіштері төменде келтірілген (3-сурет).



3-сурет. Зерттеу жүргізілген жылдардағы ауаның салыстырмалы ылғалдылығы, % («Шымкент-Агро» метеостансасы мәліметтері бойынша)

Күздік бидайдың вегетациясымен салыстырар болсақ, зерттеу жүргізілген жылдарда 2018-2019 жылғы егістік кезең 2019-2021 жылдарға қарағанда қолайлырақ болған, ал ең қолайсыз ауа температурасы 2020-2021 жылдардағы егістік кезеңге сәйкес келеді.

Зерттеулерде егістік тәжірибелерді келесі жаппай қабылданған әдістемелердің негізінде жүргізілді: топырақтағы өнімді ылғалдылық қорын анықтау – кептіру-таرازылы әдіспен, тыңайтқыштарды пайдалану – Юдинның агрохимиялық зерттеулер әдістемесі [21], фенологиялық бақылаулар, биометриялық зерттеулер және зерттеу нәтижелерін математикалық өңдеу – Доспеховтың егістік тәжірибе әдістемесі [22].

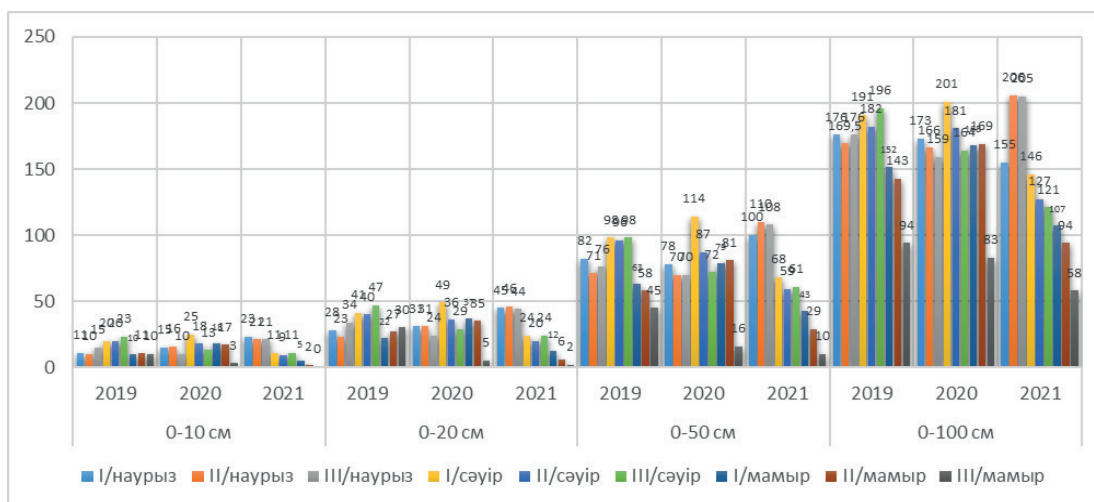
Күздік бидайды топырақты өңдемей тікелей себу кезінде тыңайтқыштарды және микротыңайтқыштарды пайдалану бойынша егістік тәжірибелер келесі сұлбалар бойынша жүргізілді: 1) Бақылау - тыңайтылмаған нұсқа; 2) күздік бидайды себумен бірге 10 см тереңдікке $P_{30 \text{ кг/га}}$ ә.з. мөлшерінде тыңайтқыштар енгізу; 3) күздік бидайды себумен бірге 10 см тереңдікке $P_{45 \text{ кг/га}}$ ә.з. мөлшерінде тыңайтқыштар енгізу; 4) күздік бидайды себумен бірге $P_{30 \text{ кг/га}}$ және ерте көктемгі кезеңдегі түптену кезеңінде $N_{50 \text{ кг/га}}$ ә.з. мөлшерінде тыңайтқыштар енгізу; 5.) $P_{30 \text{ кг/га}}$ ә.з. күздік бидайды себумен бірге $P_{30 \text{ кг/га}}$ және ерте көктемгі кезеңдегі түптену кезеңінде $N_{70 \text{ кг/га}}$ ә.з. мөлшерінде тыңайтқыштар енгізу; 6) күздік бидайды себумен бірге P_{45}

кг/га э.з. және ерте көктемгі кезеңдегі түптену кезеңінде N_{50} кг/га э.з. мөлшерінде тыңайтқыштар енгізу; 7) күздік бидайды себумен бірге P_{45} және ерте көктемгі кезеңдегі түптену кезеңінде N_{75} кг/га э.з. мөлшерінде тыңайтқыштар енгізу; 8) Тұқымды өңдеу және 0,5 л/т мөлшерде «Вымпел» өсуді реттегіші + «Ора-

кул» микротиңайтқыштары тұқым 1,0 л/т + тұқымдәрілегіш, күздік бидайды күзгі түптену фазасында және көктемгі түптену фазасында және желкенді жапырақ фазаларында «Вымпел» өсу стимуляторының 0,5 л/га + «Оракул» мультитөменінің 2,0 л/га мөлшерімен өңдеу.

Нәтижелер

Біздер зерттеу жүргізілген жылдар аралығында топырақтағы өнімді ылғал қорларын анықтадық (4-сурет). Өнімді ылғалдылықты анықтау жұмыстары наурыз-мамыр айлары аралығында әр 10 күн сайын, топырақтың 0-10, 0-20, 0-50, 0-100 см тереңдігінен топырақ бұрғысы көмегімен үлгілерді алу және таразылы-кептіру әдісімен жүргізілді.



4-сурет. Зерттеу жүргізілген жылдардағы күздік бидай егістігі топырағындағы қалыптасқан ауа райына байланысты жинақталған ылғал қоры, мм (2019-2021 жж.)

Жүргізілген биометриялық зерттеулер тыңайтқыштарды пайдаланудың өсімдіктердің өсіп-өнуіне, олардың қыстап шығуы мен вегетативті және өнімді мүшелерін қалыптастыруына оң әсер ететіндігін көрсетті (1-кесте).

1-кесте. Топырақты өңдемей тікелей егіп өсіру кезінде тыңайтқыштар қолдану мөлшеріне сәйкес күздік бидай өсімдігінің биометриялық көрсеткіштері (2019-2021 жж)

Тәжірибе нұсқалары	Өсімдіктер саны, дана/м ²						Өсімдік биіктігі, см			Масақ ұзындығы, см			Масақ тағы деннің саны, дана			1000 деннің массасы/г		
	Қыстап шыққан саны			Масақтанған өсімдіктер саны			2019ж.	2020ж.	2021ж.	2019ж.	2020ж.	2021ж.	2019ж.	2020ж.	2021ж.	2019ж.	2020ж.	2021ж.
	2019ж.	2020ж.	2021ж.	2019ж.	2020ж.	2021ж.												
1 Тыңайтусыз (бақылау)	238,0	243,4	234,7	202,3	207,0	201,3	68,5	73,6	64,1	7,0	6,8	6,1	20,0	21,1	17,4	30,6	30,3	29,3
2.Р ₃₀ кг/га ө.з. күзде	261,9	270,3	258,5	212,1	217,2	227,4	78,5	80,1	76,4	8,6	8,9	7,9	25,1	23,9	23,4	35,0	33,8	31,8
3.Р ₄₅ кг/га ө.з. күзде	269,7	272,0	264,4	216,8	220,1	232,8	80,2	81,3	76,5	8,7	8,8	8,1	26,0	25,3	24,4	35,7	34,3	32,4
4.Р ₃₀ күзде + N ₅₀ кг/га ө.з. ерте көктемде	271,5	295,6	270,9	265,4	271,3	262,1	88,1	90,4	82,3	9,9	9,6	8,8	32,4	31,7	27,3	37,1	36,9	34,1
5.Р ₃₀ күзде + N ₇₀ кг/га ө.з. ерте көктемде	288,9	303,8	286,1	281,1	283,2	274,2	89,7	92,1	80,7	10,2	9,8	9,7	33,2	32,6	28,9	37,3	37,1	34,9
6.Р ₄₅ күзде + N ₅₀ кг/га ө.з. ерте көктемде	295,5	318,6	290,6	230,0	300,1	275,7	94,9	93,4	84,5	10,8	10,9	10,1	33,4	32,0	30,8	37,0	36,9	33,5
7.Р ₄₅ күзде + N ₇₀ кг/га ө.з. ерте көктемде	310,6	325,8	309,5	302,2	302,0	294,5	95,8	98,4	87,9	10,9	11,2	10,3	34,0	32,8	31,9	37,5	37,2	34,6
8 Микро-тыңайтқыштар + өсімдік өсуін реттегіш	269,5	288,6	257,3	245,0	269,0	240,2	79,8	84,5	75,6	9,5	9,3	8,7	28,1	29,8	26,5	35,1	34,6	33,8

Зерттеу жұмыстарының сұлбаларына сәйкес, фосфор тыңайтқышы (P30 кг/га және P 45 кг/га есебімен әсер етуші зат есебінде) азот тыңайтқышымен үйлестіріліп қолданылды. Тәжірибе сұлбаларына сәйкес фосфор тыңайтқыштары күздік бидайдың тұқымын себумен бір мезгілде 8-10 см тереңдікке енгізе отырып қолданылды, ал азот тыңайтқыштары ерте көктемде, күздік бидайдың түптену кезеңінде – көктемгі өсіп-даму вегетациясы басталған кезде (наурыз айы) берілді. Тәжірибенің сегізінші нұсқасында күздік бидайды себу алдын ауруларға қарсы фунгицидпен «Раксил-0,4 л/т» дәрілеумен бір мезетте, «Вымпел» өсімдік өсуін реттегішінің

0,5 л/т + «Оракул» микротыңайтқышының -1,0 л/т қолданылды. Аталмыш «Вымпел» өсімдік өсуін реттегіші 0,5 л/га + «Оракул» микротыңайтқышының 2,0 л/га қосындысымен күздік бидайды түптену және соңғы жапырақ шығару кезінде (масақ шығарар алдында) таппаға өңделді.

2018-2021 жылдар аралығында Қазақстанның оңтүстігіндегі тәлімі егіншілік жағдайында күздік бидайды тікелей себу кезінде түрлі мөлшердегі тыңайтқыштарды және өсу реттегішін пайдаланудың өнімділікке әсерін анықтау бойынша зерттеу нәтижелері төменде келтірілген (2-кесте).

2-кесте. Күздік бидайды топырақты өңдемей тікелей егіп өсіру кезінде тыңайтқыштар қолдану мөлшеріне сәйкес өнімділік көрсеткіші (2019-2021 жж).

Зерттеу нұсқалары	Орташа дән өнімділігі, ц/га				Қосымша алынған өнім							
	2019ж.	2020ж.	2021ж.	орташа	2019ж.		2020ж.		2021ж.		Зерттеу жылдарына орташа	
					ц/га	%	ц/га	%	ц/га	%	ц/га	%
1. Тыңайтқыш қолданылмаған (бақылау)	12,4	13,2	10,9	12,2	-	-	-	-	-	-	-	-
2. P ₃₀ кг/га э.э. күзде	17,6	17,5	15,1	16,7	5,2	41,9	4,3	32,6	4,2	38,5	4,5	37,2
3. P ₄₅ кг/га э.э. күзде	20,1	19,1	15,5	18,2	7,7	62,1	5,9	44,7	4,6	42,2	6,0	49,5
4. P ₃₀ кг/га э.э. күзде + N ₅₀ кг/га э.э. ерте көктемде	31,9	31,7	27,1	30,2	19,5	157,3	18,5	140,2	16,2	148,6	18,0	147,8
5. P ₃₀ кг/га э.э. күзде + N ₇₀ кг/га э.э. ерте көктемде	34,8	34,3	30,1	33,1	22,4	180,6	21,1	159,8	19,2	176,1	20,9	171,0
6. P ₄₅ кг/га э.э. күзде + N ₅₀ кг/га э.э. ерте көктемде	35,8	35,4	30,9	34,0	23,4	188,7	22,2	168,2	20,0	183,5	21,8	179,0
7. P ₄₅ кг/га э.э. күзде + N ₇₀ кг/га э.э. ерте көктемде	38,5	36,8	33,5	36,3	26,1	210,5	23,6	178,8	22,6	207,3	24,1	197,3
8. Микротыңайтқыштар + өсімдік өсуін реттегіш	24	27,7	24,2	25,3	11,6	93,5	14,5	109,8	13,3	122,0	13,1	107,4
<i>ЕТЕА</i>	1,82	0,28	0,71									
<i>Тәжірибе дәлдігі, м%</i>	2,28	0,35	1,02									

Талқылау

Қазақстанның оңтүстігі жағдайында ауылшаруашылық дақылдарының өсіп-өнуі мен өнімділігін қалыптастырудағы негізгі шектеуші факторлардың бірі – топырақтағы өнімді ылғалдылық қоры болып табылады. Өйткені, атмосфералық жауын-шашын мөлшері көптеген ауылшаруашылық өсімдіктерінің вегетация кезеңінде жеткілікті түрде түспейді, яғни өсімдіктің ылғалға деген қажеттілігін толығымен қамтамасыз ете алмайды [23].

Белгілі ғалым К.А.Тимирязев «біздің климаттық, жиі орын алатын құрғақшылық жағдайларындағы жоғары өнім алуға арналған топырақтағы ылғалдылық қоры қоректік заттарға қарағанда біздің басты қамқорлығымызды құрауы тиіс" деп атап өткен [24]. Бұл жерде вегетация кезеңіндегі топырақтағы ылғалдылық қоры өсімдіктердің өнімділігінің құнды элементтерінің қалыптастыруында айтарлықтай рөл ойнайды. Зерттеулер 2020-2021 жылдары топырақтың

жыртылатын қабатындағы ылғалдылықтың мамыр айының соңына қарай өте төмен деңгейде болғандығын көрсетеді. Әсіресе, 2021 жылы топырақтағы өнімді ылғалдылық қоры топырақтың барлық қабаттарында алдыңғы жылдармен салыстырғанда өте төмен деңгейде болды. Бұл өз кезегінде өсімдіктердің өсіп-өнуі мен өнімділігін қалыптастыруына өз әсерін тигізді.

Нақты тоқталатын болсақ, зерттеу жылдарында 1 м² жердегі қыстап шыққан өсімдіктер саны бақылау нұсқасында -234,7-243,4 дананы құраса, тыңайтқыштар пайдаланылған нұсқаларда бұл көрсеткіш – 258,5 данадан 325,8 данаға дейін болды. Ал, микротыңайтқыштар мен өсімдік реттегіштері бірге пайдаланылған нұсқада өсімдіктердің қыстап шығуы 257,3-288,6 дана/м² деңгейінде болды. Масақтанған өсімдіктер саны, өсімдік биіктігі, масақтың ұзындығы мен масақтағы дән саны көрсеткіштері бойынша да осыған сәйкес көрсеткіштер алынды. Өнімділік пен сапаның негізгі көрсеткіштерінің бірі – 1000 дәннің салмағы бойынша, бақылау нұсқасында – 29,3-30,6 г болса, P30 кг/га ә.з. нұсқасында – 32,4-35,0 г, P45 кг/га ә.з. нұсқасында – 32,4-35,7 г, P30N50 кг/га ә.з. нұсқасында – 34,1-37,1 г, P30N70 кг/га ә.з. нұсқасында – 34,9-37,3 г, P45N50 кг/га ә.з. нұсқасында – 33,5-37,0 г, ал ең жоғарғы тыңайту P45N70 кг/га ә.з. нұсқасында – 34,6-37,5 г болды. Микротыңайтқыштар мен өсімдік өсу реттегіштері 3 мерзімде қолданылған нұсқадағы 1000 дәннің салмағы 33,8 г-нан 35,1 г-ға дейін ауытқыды. Зерттеу жылдарына алатын болсақ, 2020-2021 жылдардағы вегетациялық кезең ауа-райы қолайсыздықтарымен байланысты барлық көрсеткіштер бойынша 2018-2019 және 2019-2020 жылдардағы вегетациялық кезең көрсеткіштерімен салыстырғанда төмен болды.

Бұған дейінгі жүргізілген зерттеулерде, тыңайтқыш ретінде үстеп қоректендіру мақсатында азот тыңайтқышын әр түрлі мөлшерде N35 кг ә.з. және N50 кг/га ә.з. есебінде қолданып, оның өнімділік құрылымына және өнімнің сапа көрсеткішіне әсері мен экономикалық тиімділігі анықталып, жан-жақты тұжырымдама жасалынған. Өкінішке орай, аталған ғылыми еңбектерде «нөлдік» технологияны қолдану кезінде ғылыми негізделген қоректендіру

жүйелері зерттелмеген. Қолданылатын тыңайтқыштардың түрлері, енгізілетін мөлшерлері, тыңайтқыштарды енгізу (беру) мерзімдерінің өсіп-өну мен өнімділікке әсері зерттелмеген. Қазақстанның оңтүстік өңірінің топырақ-климаттық ерекшеліктеріне сәйкес, осыған ұқсас зерттеу жұмыстары бұрын-соңды жүргізілмеген. Қазақстанның оңтүстік өңірінің сұр топырақты тәлімі жерлері құрамында өсімдікке қажетті қоректік элементтерге тапшы екенін ескерсек (агрохимиялық талдаулар нәтижесінде сүйенсек топырақ құрамындағы фосфор және азот элементер өте аз мөлшерде), орындалған ғылыми еңбектің аграрлық саланың өзекті мәселелерінің бірі және басым бағытқа ие екендігі айқындала түседі [25].

Күздік бидайды тікелей себу кезінде тыңайтқыштардың түрлі мөлшерін және түрлі мерзімдерде енгізуді, микротыңайтқыштар мен өсімдік өсуін реттегіштерін пайдаланудың өнімділікке оң әсері анықталды. Әрине, фосфор тыңайтқыштарының өсімдіктің жер асты мүшелерінің (тамыр) қарқынды қалыптасуы мен дамуына, сондай-ақ өсімдіктің бойындағы физиологиялық үрдістерге белсенді қатысатындығы, ал азот тыңайтқыштарының өсімдіктің белсенді өсуіне әсер ететіндігі баршамызға белгілі. Қоректік заттармен қамтамасыз етілуі – өсімдіктің топырақтағы өнімді ылғалдылық қорын тиімді пайдаланып, табиғаттың қолайсыз жағдайлары орын алған жағдайда да олардың жақсы дамуына және жоғарғы өнім қалыптастыруына мүмкіндік береді. Атап айтатын болсақ, тыңайтқыштар пайдаланылмай тікелей себу арқылы өсірілген бақылау нұсқасындағы күздік бидайдың орташа өнімділігі бар-жоғы 12,2 ц/га (10,9-13,2 ц/га) құраса, Себумен бірге фосфор тыңайтқышының 30 кг әсерлі заты енгіліген нұсқада бұл көрсеткіш 4,5 ц/га немесе 37,2%-ға артып, орташа 16,7 ц/га көтерілді. Фосфор тыңайтқышының әсерлі заты есебімен 45 кг себумен бірген енгізілген нұсқада өнімділік көрсеткіштері 18,2 ц/га болды. 30 кг фосфордың, 50 кг азоттың әсерлі заты енгізілген нұсқадағы өнімділіктің орташа көрсеткіші 30,2 ц/га немесе бақылау нұсқасынан 1,5 есеге артық болды. азот тыңайтқышының мөлшері 70 кг әсерлі затқа дейін арттырылған келесі нұсқада 33,1 ц/га өнімділікке қол жеткізілсе, P45 N50 кг/га ә.з. нұсқасында өнімділіктің 34,0, ал ең жоғарғы P45N50 кг/га ә.з. мөлшерімен әсерлі

зат ретінде енгізілген нұсқада 36,3 ц/га немесе бақылау нұсқасымен салыстырғанда 2 есеге жуық артық өнім алынған.

Өсімдіктің түрлі фазаларында микротаңайтқыштар мен өсімдік өсуін реттегіштерді пайдалану кезінде 24,0 ц-ден 27,7 ц дейін, зерттеу жылдарына орташа алғанда 25,3 ц/га өнім алынды. Бұл көрсеткіш бақылау нұсқасымен салыстырғанда 13,1 ц/га немесе 107,4%-ға артық қосымша өнімділікке қол жеткізген. Бұл жерде жалпы пайдаланылған микротаңайтқыштар мен өсімдік реттегіштерінің салмақтық мөлшері

Қорытынды

Қазақстанның оңтүстігіндегі тәлімі егіншілік жағдайында күздік бидайды тікелей себумен өсіру кезінде тыңайтқыштардың түрлі мөлшерлері мен оларды түрлі мерзімдерде енгізу, сондай-ақ микротаңайтқыштар мен өсімдік өсуін реттегіштерін пайдаланудың дақылдың өсіп-дамуы мен өнімділік қалыптастыруына әсерін анықтау бойынша 2018-2021 жж. аралығында жүргізілген зерттеу нәтижелерінен келесідей қорытындылар жасауға болады:

1) тәлімі егіншілік жағдайында күздік бидайды тікелей сеуіп өсіруде фосфорлы және азотты тыңайтқыштарды пайдалану дақылдың жасқы өсіп-өнуіне және жоғары өнімділігіне

Алғыстар

Ғылыми-зерттеу жұмысы докторанттың диссертациялық жұмысының ғылыми бағдарламасына сай жүргізілді. Танаптық зерттеулерді жүргізуге мүмкіндік бергені және материалдық-техникалық тұрғыда қол ұшын созғаны үшін авторлар «Оңтүстік-батыс мал шаруашылығы және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС басшылығы мен ғылыми-өндірістік қызметкерлеріне, сондай-ақ PhD докторанту-

өте төмен екендігін (1га жерге 1,1 л «Вымпел» өсімдік өсуін реттегіші және 4,2 л «Оракул» микротаңайтқышы) ескеретін болсақ, өсімдікті қоректендірудің бұл нұсқасының да жоғары тиімділікке ие екендігі көрінеді. Бұл жерде микротаңайтқыштар мен өсімдік өсуін реттегіштердің топырақтағы қоректік заттар қорын белсенді пайдалану әсерінен, олады тек қана тамырдан тыс тұрақты пайдаланудың топырақтағы қоректік заттар қорын түгесуі және өнімділіктің төмендеуіне соқтыруы мүмкін.

әсер етеді. Тек қана фосфор тыңайтқыштарын пайдалану өнімділікті 4,5-6 ц/га арттыратын болса, фосфорлы тыңайтқыштармен бірге азот тыңайтқыштарын пайдалану тек фосформен тыңайтылған нұсқалармен салыстырғанда қосымша 13,5-16,4 ц/га, ал тыңайтқыштар пайдаланылмаған нұсқамен салыстырғанда 2,8-3 есеге жуық артық өнім алуға мүмкіндік береді;

2) күздік бидайды тәлімі егіншілік жағдайында тікелей себумен өсіру кезінде микротаңайтқыштар мен өсімдік өсу реттегіштерін бірге пайдалану арқылы да дақылдан 2 есе артық өнім алуға қол жеткізуге болады.

рада білім алып, диссертация тақырыбы бойынша зерттеулерді әдістемелерді меңгеруге, зерттеуді жоспарлауға, зерттеу жұмыстары бойынша кеңес беруге және жариялауға мүмкіндік берген «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің ұжымына, оның ішінде «Агробиология» факультеті «Топырақтану және агрохимия» кафедрасының профессорлық-оқытушылық құрамына өздерінің алғыстарын білдіреді.

Әдебиеттер тізімі

1 Schierhorn F., Spatially varying impacts of climate change on wheat and barley yields in Kazakhstan / Schierhorn F., Hofmannabc M., Adriand I., Bobojonova I. and D. Müller [Text] Journal of Arid Environments. – 2020. – V. 178. – Pages. 104164.

2 Mizina S. V., An evaluation of adaptation options for climate change impacts on agriculture in Kazakhstan / Mizina S.V., Smith J.B., Gossen E., Spiecker K.F. & S.L. Witkowski / [Text] Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change. – 1999. – V. 4. – №. 1. – Pages 25-41.

3 Shmelev S. E., Climate change and food security: the impact of some key variables on wheat yield in Kazakhstan / Shmelev S.E., Salnikov V., Turulina G., Polyakova S., Tazhibayeva T., Schnitzler T.

& I.A. Shmeleva [Text] Sustainability. – 2021. – V. 13. – №. 15. – p. 8583. - <https://doi.org/10.3390/su13158583>

4 Yushenko N. S., Spring wheat yield using no-till and direct sowing methods on the lands of central Kazakhstan /Yushenko, N.S., Yushenko, D.N., Wall, P.C., Morgounov, A.I., Karabayev, M., Akramkhanov, A./ [Text] – 2006. – CIS-5017. CIMMYT.

5 Тарасенко В.И. Двухэтапная технология борьбы с овсюгом обыкновенным в посевах яровой пшеницы в Северном Казахстане [Текст] Защита и карантин растений. – 2009. – №. 6. – С. 19-21.

6 Киреев А.К., Научные основы применения нулевой обработки почвы на богарных землях юго-востока Казахстана / Киреев А. К., Сапаров А. С. [Текст] Почвоведение и агрохимия. – 2010. – №. 1. – с. 45-47.

7 Заболотских В.В., Влияние обработки почвы на урожайность гороха в условиях засушливой степи Северного Казахстана / Заболотских В.В., Власенко Н.Г. [Текст] Земледелие. – 2012. – №. 6. – с. 31-33.

8 Atakulov T., Permanent raised beds using; efficiency of direct seeding in the south-east region of Kazakhstan / Atakulov T., Ospanbaev Z., Alkenov Y. [Text] Life Science Journal. – 2014. – Т. 11. – №. 11. – С. 554-557.

9 Aduov M.A., Planters for resource-saving grain crops cultivation technologies in the conditions of Northern Kazakhstan / Aduov M.A., Matyushkov M.I., Nukusheva S.A. [Text] Mechanization in agriculture & Conserving of the resources. – 2015. – Т. 61. – №. 7. – С. 17-18.

10 Васильченко Н.И., Влияние минимизации обработки на физико-химические свойства темно-каштановых карбонатных почв Северного Казахстана / Васильченко Н.И., Звягин Г.А. [Текст] Аграрная наука, образование, производство: актуальные вопросы. – 2014. – С. 160-162.

11 Умбетов А.К., Влияние удобрений на динамику нитратов и подвижного фосфора при минимизации обработки светло-каштановой почвы и продуктивность зерновых культур в условиях богары юго-востока Казахстана / Умбетов А.К., Кежембаева Ж.К., Мамбетов К.Б. [Текст] Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К.И. Скрябина. – 2016. – №. 4. – С. 145-149.

12 Астафьев В.Л., Результаты адаптации австралийской технологии прямого посева сельскохозяйственных культур в условиях северного и западного Казахстана / Астафьев В. Л., Курач А. А., Бримжанова К. Т. [Текст] 3i: intellect, idea, innovation-интеллект, идея, инновация. – 2017. – №. 1-1. – С. 114-124.

13 Сыдық Д.А., Продуктивность озимой пшеницы при ресурсосберегающей технологии возделывания / Сыдық Д.А., Карабалаева А.Д., Сыдықов М.А. [Текст] Агроинформ-Астана. – 2007. – №11. – с. 23-25

14 Сыдықов М.А. Экономическая оценка эффективности возделывания озимой пшеницы. Аграрная наука сельскохозяйственному производству Казахстана, Сибири и Монголии [Текст] Матер. XII-й межд.науч.-практ.конф – Алматы. – Бастау. – 2009. - Т. I. – с. 232-234

15 Сыдықов М.А., Прямой посев озимой пшеницы на богарных землях южного Казахстана / Сыдықов М.А., Сыдық Д.А. [Текст] "Глобальные изменения климата и биоразнообразии" Материалы. II-международного конгресса. – Алматы. – 2015. – с.177-182

16 Nasiyevich N. B. The role of organic fertilizers in increasing the fertility of west Kazakhstan soils [Text] Polish Journal of Soil Science. – 2013. – Т. 46. – №. 2. – С. 115.

17 Chernenok V., Diagnosis and optimization of phosphorus nutrition conditions of grain crops in Northern Kazakhstan / Chernenok V., Barkusky D. [Text] Novel Measurement and Assessment Tools for Monitoring and Management of Land and Water Resources in Agricultural Landscapes of Central Asia. – Springer, Cham, 2014. – С. 667-679.

18 Zavalin A.A., Fertilizer nitrogen use by spring triticale and spring wheat on dark-chestnut soil of the dry steppe zone of Kazakhstan / Zavalin A.A., Kurishbayev A.K., Ramazanova R.Kh., Tursinbaeva A.E. & A.Kassipkhan [Text] Russian Agricultural Sciences. – 2018. – Т. 44. – №. 2. – С. 153-156.

19 Ramazanova R. Kh., The effect of nitrogen fertilizers on productivity of spring triticale in the dry steppe zone of Kazakhstan / Ramazanova R.Kh., Tursinbaeva A.E., Kekilbaeva G.R., Matina A. E. &

- A.Kasipkhan [Text] *Agricultural Science Euro-North-East*. – 2018. – Т. 62. – №. 1. – С. 47-51.
- 20 Gülser C., The effect of NPK foliar fertilization on yield and macronutrient content of grain in wheat under Kostanai-Kazakhstan conditions /Gülser C., Zharlygasov Zh., Kizilkaya R., Kalimov N., Akça I. & Zh.Zharlygasov [Text] *Eurasian Journal of Soil Science*. – 2019. – Т. 8. – №. 3. – С. 275-281.
- 21 Юдин Ф. А. Методика агрохимических исследований [Текст] М.: Колос. – 1980. – Т. 367. – С. 10.
- 22 Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) [Текст]. – М.: Агропромиздат, 1985. –351 с.
- 23 Sydyk D. A., Agrotechnology of zero technology of winter wheat on rainfed lands in southern Kazakhstan / Sydyk D.A., Turebayeva S.D., & A.A. Palmanova. [Text] *Почвоведение и агрохимия*. – 2019. – №. 4. – С. 58-65.
- 24 Тимирязев К.А. Борьба растений с засухой. Избр.соч. Т.2 [Текст] Огизсельхозгиз.-1948-123с.
- 25 Сыдық .Д.А., Күздік бидайды топырақты жеңіл өндеп және өндемей өсіргенде пайдаланылған тыңайтқыштардың өнімділік көрсеткішіне әсері / Сыдық .Д.А., Сыдықов.М.А. [Текст] *Жаршы*. – Алматы. – Бастау. – 2012. – №11. – с. 12-15 б.

References

- 1 Schierhorn F., Spatially varying impacts of climate change on wheat and barley yields in Kazakhstan / Schierhorna F., Hofmannabc M., Adriand I., Bobojonova I. and D. Müller [Text] *Journal of Arid Environments*. – 2020. – V. 178. – Pages. 104164.
- 2 Mizina S. V., An evaluation of adaptation options for climate change impacts on agriculture in Kazakhstan / Mizina S.V., Smith J.B., Gossen E., Spiecker K.F. & S.L. Witkowski / [Text] *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*. – 1999. – V. 4. – №. 1. – Pages 25-41.
- 3 Shmelev S. E., Climate change and food security: the impact of some key variables on wheat yield in Kazakhstan / Shmelev S.E., Salnikov V., Turulina G., Polyakova S., Tazhibayeva T., Schnitzler T. & I.A. Shmeleva [Text] *Sustainability*. – 2021. – V. 13. – №. 15. – p. 8583. - <https://doi.org/10.3390/sul13158583>
- 4 Yushenko N. S., Spring wheat yield using no-till and direct sowing methods on the lands of central Kazakhstan /Yushenko, N.S., Yushenko, D.N., Wall, P.C., Morgounov, A.I., Karabayev, M., Akramkhanov, A./ [Text] – 2006. – CIS-5017. CIMMYT.
- 5 Tarasenko V.I. Dvuhetapnaya tekhnologiya bor'by s osvyugom obyknovennym v posevah yarovoj pshenicy v Severnom Kazahstane [Tekst] *Zashchita i karantin rastenij*. – 2009. – №. 6. – S. 19-21.
- 6 Kireev A.K., Nauchnye osnovy primeneniya nulevoj obrabotki pochvy na bogarnyh zemlyah yugo-vostoka Kazahstana / Kireev A. K., Saparov A. S. [Tekst] *Pochvovedenie i agrohimiya*. – 2010. – №. 1. – s. 45-47.
- 7 Zabolotskih V.V., Vliyanie obrabotki pochvy na urozhajnost' goroha v usloviyah zasushlivoj stepi Severnogo Kazahstana / Zabolotskih V.V., Vlasenko N.G. [Tekst] *Zemledelie*. – 2012. – №. 6. – s. 31-33.
- 8 Atakulov T., Permanent raised beds using; efficiency of direct seeding in the south-east region of Kazakhstan / Atakulov T., Ospanbaev Z., Alkenov Y. [Text] *Life Science Journal*. – 2014. – Т. 11. – №. 11. – S. 554-557.
- 9 Aduov M.A., Planters for resource-saving grain crops cultivation technologies in the conditions of Northern Kazakhstan / Aduov M.A., Matyushkov M.I., Nukusheva S.A. [Text] *Mechanization in agriculture & Conserving of the resources*. – 2015. – Т. 61. – №. 7. – S. 17-18.
- 10 Vasil'chenko N.I., Vliyanie minimizacii obrabotki na fiziko-himicheskie svojstva temno-kashtanovyh karbonatnyh pochv Severnogo Kazahstana / Vasil'chenko N.I., Zvyagin G.A. [Tekst] *Agrarnaya nauka, obrazovanie, proizvodstvo: aktual'nye voprosy*. – 2014. – S. 160-162.
- 11 Umbetov A.K., Vliyanie udobrenij na dinamiku nitratov i podvizhnogo fosfora pri minimalizacii obrabotki svetlo-kashtanovoj pochvy i produktivnost' zernovyh kul'tur v usloviyah bogary yugo-vostoka Kazahstana / Umbetov A.K., Kezhembaeva ZH.K., Mambetov K.B. [Tekst] *Vestnik Kirgyszskogo*

nacional'nogo agrarnogo universiteta im. K.I. Skryabina. – 2016. – №. 4. – S. 145-149.

12 Astaf'ev V.L., Rezul'taty adaptatsii avstralijskoj tekhnologii pryamogoposevasel'sko hozyajstvennyh kul'tur v usloviyah severnogo i zapadnogo Kazahstana / Astaf'ev V. L., Kurach A. A., Brimzhanova K. T. [Tekst] 3i: intellect, idea, innovation-intellekt, ideya, innovaciya. – 2017. – №. 1-1. – S. 114-124.

13 Sydyk D.A., Produktivnost' ozimoj pshenicy pri resursosberegyushchej tekhnologii vozdeleyvaniya / Sydyk D.A., Karabalaeva A.D., Sydykov M.A. [Tekst] Agroinform-Astana. – 2007. - №11. – s. 23-25

14 Sydykov M.A. Ekonomicheskaya ocenka effektivnosti vozdeleyvaniya ozimoj pshenicy. Agrarnaya nauka sel'sko hozyajstvennomu proizvodstvu Kazahstana , Sibiri i Mongolii [Tekst] Mater. III-j mezhd.nauch.-prakt.konf – Almaty. – Bastau. – 2009. - T. I. – s. 232-234

15 Sydykov M.A., Pryamoj posev ozimoj pshenicy na bogarnyh zemlyah yuzhnogo Kazahstana / Sydykov M.A., Sydyk D.A. [Tekst] "Global'nye izmeneniya klimata i bioraznoobrazie" Materialy. II-mezhdunarodnogo kongressa. – Almaty. – 2015. – s.177-182

16 Nasiyevich N. B. The role of organic fertilizers in increasing the fertility of west Kazakhstan soils [Text] Polish Journal of Soil Science. – 2013. – T. 46. – №. 2. – S. 115.

17 Chernenok V., Diagnosis and optimization of phosphorus nutrition conditions of grain crops in Northern Kazakhstan / Chernenok V., Barkusky D. [Text] Novel Measurement and Assessment Tools for Monitoring and Management of Land and Water Resources in Agricultural Landscapes of Central Asia. – Springer, Cham, 2014. – S. 667-679.

18 Zavalin A.A., Fertilizer nitrogen use by spring triticale and spring wheat on dark-chestnut soil of the dry steppe zone of Kazakhstan / Zavalin A.A., Kurishbayev A.K., Ramazanova R.Kh., Tursinbaeva A.E. & A.Kassipkhan [Text] Russian Agricultural Sciences. – 2018. – T. 44. – №. 2. – S. 153-156.

19 Ramazanova R. Kh., The effect of nitrogen fertilizers on productivity of spring triticale in the dry steppe zone of Kazakhstan / Ramazanova R.Kh., Tursinbaeva A.E., Kekilbaeva G.R., Matina A. E. & A.Kasipkhan [Text] Agricultural Science Euro-North-East. – 2018. – T. 62. – №. 1. – S. 47-51.

20 Gülser C., The effect of NPK foliar fertilization on yield and macronutrient content of grain in wheat under Kostanai-Kazakhstan conditions / Gülser C., Zharlygasov Zh., Kizilkaya R., Kalimov N., Akça I. & Zh.Zharlygasov [Text] Eurasian Journal of Soil Science. – 2019. – T. 8. – №. 3. – S. 275-281.

21 YUdin F. A. Metodika agrohimicheskikh issledovaniy [Tekst] M.: Kolos. – 1980. – T. 367. – S. 10.

22 Dospekhov B. A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy) [Tekst]. – M.: Agropromizdat, 1985. –351 s.

23 Sydyk D. A., Agrotechnology of zero technology of winter wheat on rainfed lands in southern Kazakhstan / Sydyk D.A., Turebayeva S.D., & A.A. Palmanova. [Text] Pochvovedenie i agrohimiya. – 2019. – №. 4. – S. 58-65.

24 Timiryazev K.A. Bor'ba rastenij s zasuhoy. Izbr.soch. T.2 [Tekst] Ogizsel'hozgiz. – 1948. – 123 s.

25 Sydyk .D.A., KuzdYAk bidajdy topyrakty zhepYAl opdep zhYAnep opdemej osYArgende pajdalanylğan typajtkyshtardyn onYAmDYAlYAk korsetkYAshYAnep aserYA / Sydyk .D.A., Sydykov.M.A. [Tekst] ZHarshy. – Almaty. – Bastau. – 2012. – №11. – 12-15 бб.

ВЛИЯНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ НОРМ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ ПРЯМОМ ПОСЕВЕ НА ЮГЕ КАЗАХСТАНА

Туребаева Сагадат Даулетбековна

Докторант

Казахский национальный аграрный исследовательский университет

г. Алматы, Казахстан

tyrebaeva_saga@mail.ru

Сыдык Досымбек Алмаханбетулы

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Юго-Западный научно-исследовательский институт животноводства и растениеводства

г. Шымкент, Казахстан

dos_sydyq@bk.ru

Жаппарова Айгуль Абсултановна

Кандидат сельскохозяйственных наук

Казахский национальный аграрный исследовательский университет

г. Алматы, Казахстан,

aigul7171@inbox.ru

Аннотация

В статье изложены результаты научных исследований по использованию разных норм удобрений при прямом посеве озимой пшеницы за 2019-2021 годы в условиях богары Южного Казахстана. Исследовательские работы были проведены в опытном стационаре и лаборатории Юго-западного научно-исследовательского института животноводства и растениеводства. В исследованиях были использованы общепринятые методики, которые приняты в растениеводческих исследованиях в Казахстане, были изучены 8 вариантов удобрения, включая контрольного варианта. Результаты исследования показывали, что использование удобрений при прямом посеве положительно влияют на рост и развития, а также урожайности озимой пшеницы, использование разных норм удобрений показал рост урожайности культур, составил от 4,5 ц/га до 24,1 ц/га от контрольного варианта. Наивысшая урожайность замечена в норме P45N70, где средняя урожайность за годы исследования составил 36,3 ц/га.

Ключевые слова: пшеница озимая; прямой посев; «нулевая» технология; удобрения; подкормка; возделывания; урожайность.

THE INFLUENCE OF THE USE OF DIFFERENT FERTILIZER RATES ON THE YIELD OF WINTER WHEAT WITH DIRECT SOWING IN THE SOUTH OF KAZAKHSTAN

Turebaeva Sagadat Dauletbekovna

PhD-student

Kazakh National Agrarian Research University

Almaty, Kazakhstan

turebaeva_saga@mail.ru

Sydyk Dosymbek Almakhanbetuly

Doctor of Agricultural Sciences, Professor

South-West Research Institute of Livestock and Crop Production

Shymkent, Kazakhstan

dos_sydyq@bk.ru

Zhapparova Aigul Absultanovna

Candidate of Agricultural Sciences (PhD)

Kazakh National Agrarian Research University

Almaty, Kazakhstan

aigul7171@inbox.ru

Abstract

The article presents the results of scientific research on the use of different fertilizer rates for direct sowing of winter wheat for 2019-2021 in the rainfed conditions of South Kazakhstan. Research work was carried out in the experimental hospital and laboratories of the South-West Research Institute of Livestock and Plant Production. In the research, the generally accepted methods were used, which were adopted in the research methodology in Kazakhstan, 8 fertilization options were studied, including options. The results of the study showed that the use of different fertilizer rates showed an increase in yield, calculated from 4.5 c / ha to 24.1 c / ha from the control option. The highest yield was observed at the rate of P45N70, where the average yield over the years of research was 36.3 c / ha.

Key words: winter wheat; direct sowing; "No-till" technology; fertilizers; top-dressing; cultivation; yield.

ӘОЖ 631.52: 577.21: 632.1: 632.3/4
DOI 10.51452/kazatu.2022.1(112).930

ЖАЗДЫҚ БИДАЙДЫҢ ҚОҢЫР ТАТ (*PUCCINIA RECONDITA*) АУРУЫНА СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАНДА ЖҮРГІЗІЛГЕН МОНИТОРИНГІ 2019-2021

Кеишилов Женис Советканович

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, кіші ғылыми қызметкер
Өсімдіктер биологиясы және биотехнологиясы институты
Алматы қ., Қазақстан
E-mail: Jeka-Sayko@mail.ru*

Кохметова Алма Мырзабековна

*Биология ғылымдарының докторы, профессор
Өсімдіктер биологиясы және биотехнологиясы институты
Алматы қ., Қазақстан
E-mail: gen_kalma@mail.ru*

Кумарбаева Мадина Талгаровна

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, кіші ғылыми қызметкер
Өсімдіктер биологиясы және биотехнологиясы институты
Алматы қ., Қазақстан
E-mail: madina_kumar90@mail.ru*

Болатбекова Ардақ Айдыновна

*Экономика ғылымдарының магистрі, кіші ғылыми қызметкер
Өсімдіктер биологиясы және биотехнологиясы институты
Алматы қ., Қазақстан
E-mail: ardashka1984@mail.ru*

Малышева Ангелина Александровна

*Биотехнология мамандығының 2 курс студенті магистр
Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті
Алматы қ., Қазақстан
E-mail: malysheva_angelina@list.ru*

*Кохметова Асия Мырзабековна Бакалавр
Лаборант*

*Өсімдіктер биологиясы және биотехнологиясы институты
Алматы қ., Қазақстан
E-mail: asia.k68@mail.ru*

Түйін

Бидай егістік алқаптарында қоңыр тат ауруының төзімділігін зерттеу Қазақстан және дүние жүзі мемлекеттері бойынша маңызды мәселелердің біріне айналған. Қоңыр тат ауруы (*P. Recondita*) бидайдың ең қауіпті ауруларының біріне жатады, бидай өнімділігіне айтарлықтай үлкен экономикалық шығын әкеледі. Қоңыр тат ауруы инфекциясының қоздырғышы *Puccinia triticeana* саңырауқұлағы түрлі климаттық шарттарға бейімделген. Тат эпифитотиясы көптеген континенттерді жайлап, өнімділіктің төмендеуіне әкеледі. Қазақстанның солтүстігі мен шығысында қоңыр таттың дамуы жылсайын орын алады. 2019-2021 жылдары Солтүстік Қазақстан, Ақмола және Қостанай облыстарының егіс алқаптарында қоңыр тат ауруына мониторинг жұмыстары жүргізілді. Зерттеу нәтижесінде, 2019 жылы Ақмола облысы, Шортанды ауданы, Новакубанка ауылдық округінде, Шортанды 95 сорты қоңыр тат ауруына төзімділік танытты, аурумен залалдануы көрсеткіші 0,6%-ды құраса, ал таралу индексі 8%-дық нәтиже берді. 2020 жылы ЖШС Қарабалық АШТС шаруа қожалығының егіс алқапында зерттелінген сорттарынан

қоңыр тат ауруымен залалданбай төзімділік көрсеткен Карабалыкская 70, Айна, Тәуелсіздік 20 және Степь жаздық бидай сорттары анықталынды. Сонымен қатар 2021 жылы Қостанай облысында жүргізілген мониторинг жұмыстары нәтижесінде жаздық бидай Айна, Фантазия, Асанғали 20 және Фантазия сорттары қоңыр тат ауруына төзімділік көрсетті, ауру белгілері байқалмады. Қазіргі таңда қоңыр тат ауруының дамуы мен таралуын алдын ала бақылап, ауруға төзімді сорттарды іріктеп, өндіріске ұсынуымыз қажет.

Кілт сөздер: бидай; сорт; патоген; қоңыр тат; төзімді; фитопатология; эпифитотия.

Кіріспе

Бидай бүкіл әлемде ең көп өсірілетін дәнді дақылдардың қатарына жатады, оның үлесі шамамен 28% құрайды (732,4 млн. Тонна) 2018/2019 жж [1,2]. Астық дақылдары, соның ішінде жаздық бидай әлемде және Қазақстанда егістік алқаптарында кеңінен егілген негізгі дақыл көзі, ұлттық байлық [3].

Қазақстан әлемдегі жоғары сапалы бидай өндіруші мемлекет болып табылады (жылына 10 млн тоннаға дейін), республиканың ауылшаруашылық өндірісінің 70 %-ын құрайды, мемлекетімізде бидай өсірілетін алқап 12 млн гектарды құрайды [4,5]. Дүниежүзі бойынша бидай өндірісін шектейтін негізгі фактор ол бидайдың тат аурулары. Бидай жапырағының қоңыр таты (*WLR, Puccinia triticina Eriks*) туындаған және сары таты (*P. striiformis f. sp* туындаған *WSR. tritici*) - бұл бидайдың ең кең таралған және маңызды саңырауқұлақ ауруларының қатарына жатады, ауру бақыланбаған жағдайда бидайдың едәуір өндірісі мен экономикалық шығындарын тудыруы мүмкін [6-8]. Уредоспоралары және мицелийлері түрінде күздік бидай дақылының қалдық вегетативті мүшелерінде қыстап шығады да, қардың астынан шығысымен ерте көктемде бидайдың жапырақтарында дами бастайды [9]. Дала жағдайында аурудың алғаш пайда болған кезінде, сондай-ақ оны дұрыс анықтау барысында ауруды алдын алу үшін

Материалдар мен әдістер

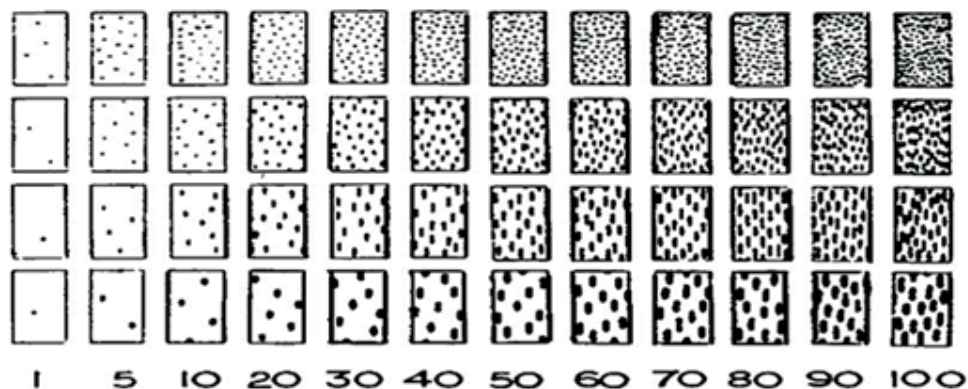
Қазақстанның солтүстік аймақтарында қоңыр тат ауруының таралу деңгейін анықтау мақсатында Солтүстік Қазақстан, Қостанай және Ақмола облыстарының шаруа қожалығының бидай өсірілетін егіс алқаптарында мониторинг жұмыстары жүргізілді. Қоңыр тат ауруымен залалданған жапырақ үлгілерін бидайдың балауызда-

өте маңызды [10]. Бидайдың қоңыр таты ең қауіпті ауру болып табылады, инфекцияның қоздырғышы *Puccinia triticiana*. Қазақстанның бидай егетін аймақтарында қоңыр тат жыл сайын дамуда, бұл көрсеткіш жылдан жылға 4-тен 61% дейін жетті, яғни шамамен 0,4-0,5-тен 2-3 млн. га жерді құрады [11].

Қазақстанның оңтүстік өңірінде және оңтүстік-шығысында күздік бидайдың аса қауіпті аурулары сары тат және қоңыр тат болып табылады. Бұл дақылды қорғауда сорттардың ауруға төзімділігі маңызды рөл атқарады. Біздің еліміздегі бидайдың генетикалық ресурстарын Оңтүстік – Шығыс Қазақстандағы бидайдың аса қауіпті аурулары-сары және қоңыр татқа топтық төзімділікке ие халықаралық питомниктердің жаңа донорларымен толықтырудың маңызы зор [12]. Төзімді сортты өсіру - бұл ең тиімді, тұрақты және экономикалық тиімді әдіс. Алайда, генетикалық біртекті сортты үлкен аумақта өсіру оның әр түрлі патогендерге осалдығына әкеледі [13].

Зерттеудің мақсаты: Қазақстанның солтүстік, Қостанай және Ақмола облыстарының, егіс алқаптарында бидайдың аса қауіпті патогені қоңыр тат (*P. Recondita*) ауруына мониторинг жұмыстарын жүргізу және ауруға төзімді сорттарды анықтау.

нып сүттену кезеңінде жинадық, кемдегенде 50 бидай өсімдіктерін жинап ауруға жеке-жеке талдау жасалынады. Тат ауруының даму қарқындылығын залалданған жапырақ пестуалардың орналасу тығыздығымен сипатталады. Қоңыр татпен залалдану дәрежесін Петорсын шкаласы бойынша анықтайды [14]



Сурет 1 – Тат ауруымен залалдану пайызын анықтауға арналған Петерсон шкаласы.

Алғашқы есеп жүргізу кезінде аурудың даму дәрежесі төмен болған жағдайда есепті жүргізу урединопустуланьң санын анықтау әдісімен жүргізуге болады. Аурудың даму қарқынын бағалауда *McIntosh et al.* (1995) шкаласы қолданылды (кесте 1) [15].

Кесте 1 – Тат ауруларының даму қарқындылығын бағалайтын *McIntosh et al.* (1995) шкаласы

Реакция типі	Ауруды байқау сипаты	Төзімділік, сезімталдық деңгейі
0	Ауру белгілері жоқ	Иммунды
R	Жақсы көрінетін хлороздық және некроздық дақтардағы жеке өте ұсақ урединопустула-лар	Төзімді
MR	Орташа урениоспоралардың аздап көрінетін хлороздық және некроздық дақтармен қоршалған	Орташа төзімді
MS	Орташа және жеке жуылмайтын ірі уренинопустулулар	Орташа төзімсіз
S	Ірі қосылып жататын уренинопустулулар, бетін тегіс жауап жатады, хлорозсыз	Төзімсіз

Бидай өсімдіктерін жинау әдістері, егіс алқапына кіріп ортасына қарай диагонал бойымен 200 метр жүріп 50 өсімдік жиналынып ауруына жеке-жеке фитопатологиялық баға беріледі. Аурудың таралуы (P) мен, ал залалдануы (R) мен белгіленеді. Өсімдіктің ауруының таралуы мен залалдануы мына формула арқылы анықталады [16]

*1. P – аурудың таралу формуласы:

$$P = n * 100 / N$$

мұнда, N – сынамадағы өсімдіктердің жалпы саны

n - ауру өсімдіктер саны

*2. R – аурудың даму қарқындылығы мына формуламен анықталады: $R = \sum ab / N$

мұнда, $\sum ab$ – залалданған барлық өсімдіктердің сәйкес балға қосындысының соммасы және оны N бөлу керек.

Нәтижелер

Солтүстік Қазақстан, Ақмола және Қостанай облыстарындағы жаздық бидай сорттарына жүргізілген маршруттық зерттеулеріміз, 2019-21 жылдар аралығында жүргізілген мониторинг жұмыстары нәтижесінде, бидайдың қоңыр тат ауруының таралуы мен залалдану деңгейі анықталынды (Кесте 2-4) Егіс алқаптарда жаздық бидай сорттарына көп көңіл бөлінді. Мониторинг нәтижесінде ауа райының қолайлы болуына байланысты барлық зерт-

теу жүргізілген облыстарда ауру белгілері табылып отырды. Зерттеу жұмыстары барысында (P. Recondita) патогенімен залалданған жапырақ үлгілерінің инфекциялық материалды анықтау арқылы ауруға фитопатологиялық баға берілді. Фитопатологиялық бағалау жұмыстары жаздық бидайдың вегетациялық кезеңінің балауызданып сүттену фазасында белгіленді.

Солтүстік Қазақстан, Қостанай және Ақмола облыстарының егіс алқаптарындағы қоңыр тат ауруының таралуы мен залалдану көрсеткіштері белгіленген. 2019 жылы Ақмола облысы, Шортанды ауданы, Новакубанка ауылдық округінде 290 гектар егіс алқабына егілген, Шортанды 95 сорты қоңыр тат ауруына төзімділік танытты, аурумен за-

лалдануы көрсеткіші 0,6%-ды құраса, ал таралу индексі 8%-дық нәтиже берді. Бұл егіс алқаптың алдыңғы өсірілген дақылы жасымық. Осы зерттелінген аймақта қоңыр тат ауруының дамуының төмен болу себебі 2019 жылы осы аймақта ылғал аз және температураның жоғары болуымен байланысты.

Кесте 2 – 2019 жылғы Солтүстік Қазақстан, Ақмола және Қостанай облыстарындағы жаздық бидай егіс алқаптарында қоңыр тат (*P. Recondita*) ауруының таралуына және залалдануына жүргізілген мониторинг

Шаруа қожалық Ауыл округі	Сорттар	Алдыңғы өсірілген дақыл	Қоңыр таттың залалдану %		Гектар (га)
			P	R	
Ақмола облысы. Шортанды ауданы. координаттары: N51032.590 E 070049.700 B395					
Новакубанка - а/о	Шортанды-95	Жасымық	8	0,6	290
Ақмола облысы. Астрахан ауданы. координаттары: N 51040.769 E 069041.879 B 299					
Астрахан - а/о, ЖШС Достық-06 ш/қ	Астана 2	Жаздық бидай	54	1	160
Астрахан а/о, ЖШС Достық-06 ш/қ	Ақмола 2	Жаздық бидай	86	9,62	430
Солтүстік Қазақстан облысы. Аққайын ауданы. координаттары: N54013.369 E 069026.840 B127					
Шағалалы - а/о	Астана	Арпа	48	1,46	580
Шағалалы - а/о	Астана 2	Жаздық қатты бидай	78	5,72	378
Шағалалы - а/о	Казахстанская-75	Жаздық бидай	58	3,24	392
Қостанай облысы. Қарабалық ауданы. координаттары: N53050.500 E 062006.010 B200					
Научный - а/о	Қарабалықская-7	Жалаңаш арпа	94	59,2	128
Ескерту: P – таралуы, R – залалдануы; Ауыл округі – а/о; Шаруа қожалық – ш/қ					

Мониторинг зерттеу жұмыстары тамыз айының 6-сы күні Ақмола облысы, Астрахан ауданында 160 гектар егіс алқабына егілген Астана 2 және 430 гектарға егілген Ақмола 2 сорттарына жүргізілді. Бұл ауданда аурудың таралуы Астана 2 жаздық бидай сортында 54%-ды құрады, ал Ақмола 2 сортында 86%-дық нәтиже танытты. Және де залалдану көрсеткіштері Астана 2 сортында 1%-ды көрсетсе, ал Ақмола 2 сортында 9.62%-дық нәтиже берді. Сонымен қатар Солтүстік Қазақстан облысы, Аққайын ауданы, Шағалалы ауылдық округінде, тамыз айының 07-сі күні мониторинг зерттеу жұмыстары жүргізілді. Бұл ауданда үш түрлі жаздық бидай сорттарына қоңыр тат ауруының таралуы мен залалдану

көрсеткіштерін бақылады, 580 гектар егіс алқабына егілген Астана сортында аурудың таралуы көрсеткіші 48%-ды, ал 378 гектарға егілген, Астана 2 сортында 78%-ды және 392 гектарға егілген, Казахстанская-75 сортында 58%-дық аурудың таралуы байқалды. Ал залалдануы индексі Астана сортында 1,46%, Астана 2 сортында 5,72% және Казахстанская -75 сортында 3,24%-дық нәтиже көрсетті.

Келесі зерттеулерімізде қоңыр тат ауруының таралуы мен залалдануы нәтижелері бойынша, тамыз айының 10-күні жүргізілген мониторинг жұмыстары нәтижесінде, аурудың таралу деңгейі жоғары аймақ Қостанай облысы, Қарабалық ауданы, Научный ауылдық округінің егіс алқабынан байқалды, 128

гектарға егілген Карабалыкская-7 сортына мониторинг жүргізу барысында аурудың таралу деңгейі 94%-дық нәтиже танытты, ал аурумен залалдану индексі 59,2%-дық төзімсіздік нәтиже көрсетті. Осы зерттелінген аймақта,

ылғалдың жоғары болуына байланысты жаздық бидайдың қоңыр тат ауруының таралуы мен залалдану көрсеткіштері жоғары болды (Кесте-1).

Кесте 3 – 2020 жылы, Қостанай облысының егіс алқаптарында қоңыр тат (*P. Recondita*) ауруының таралуы мен залалдануына жүргізілген мониторинг нәтижелері

Ауыл округі	Сорттар	Алдыңғы өсірілген дақыл	Қоңыр таттың залалдану %		Гектар (га)
			P	R	
Облыс: Қостанай; аудан: Қарабалық; координаттары: BNC 205 m, N 53°50.510'E 062°06.'313'					
Научный - а/о	Казакстанская раннеспелая	Жаздық бидай	72%	6,20%	6
Облыс: Қостанай; аудан: Қарабалық; координаттары BNC 205 m, N 53°50.525'E 062°06.'317'					
Научный - а/о	Карабалыкская 90	Арпа	66%	2,60%	5
Облыс: Қостанай; аудан: Қарабалық; координаттары: BNC 205 m, N 53°50.530'E 062°06.'320'					
Научный - а/о	Карабалыкская 70	Жаздық бидай	0%	0%	6
Облыс: Қостанай; аудан: Қарабалық; координаттары: BNC 205 m, N 53°50.548'E 062°06.'324'					
Научный - а/о	Фантазия	Жаздық қатты бидай	56%	3,50%	6
Облыс: Қостанай; аудан: Қарабалық; координаттары: BNC 205 m, N 53°50.583'E 062°06.'329'					
Научный - а/о	Айна	Жаздық бидай	0%	0%	8
Облыс: Қостанай; аудан: Қарабалық; координаттары: BNC 205 m, N 53°50.597'E 062°06.'331'					
Научный - а/о	Августина	Жасымық	44%	3,00%	8
Облыс: Қостанай; аудан: Қарабалық; координаттары: BNC 205 m, N 53°50.591'E 062°06.'330'					
Научный - а/о	Шортандинская	Жалаңаш арпа	46%	3,00%	8
Облыс: Қостанай; аудан: Қарабалық; координаттары: BNC 205 m, N 53°50.574'E 062°06.'335'					
Научный - а/о	Тәуелсіздік 20	Жаздық қатты бидай	0%	0%	10
Облыс: Қостанай; аудан: Қарабалық; координаттары: BNC 205 m, N 53°50.581'E 062°06.'348'					
Научный - а/о	Степь	Жаздық бидай	0%	0%	10
Ескерту: P – таралуы, R – залалдануы; Ауыл округі – а/о					

Қазақстанның солтүстік аймағында қоңыр тат ауруының таралу деңгейін анықтау мақсатында Қостанай облысы, Қарабалық ауданы, Научный ауылдық округінің, ЖШС Қарабалық АШТС шаруа қожалығының

егіс алқапында (5 - 6 - 8 - 10 га (сотка) жер тіліміне егілген жаздық бидай сорттарына мониторинг жұмыстары жүргізілді. Зерттеу жұмыстары барысында Казакстанская раннеспелая және Карабалыкская 90 бидай сорт-

тарында қоңыр тат ауруының таралу индексі 72%-66% аралығындағы деңгейді көрсетті, ал залалдануы 6,20%-2,60%-ды құрады. Сонымен қатар, қоңыр тат ауруының қарқынды дамуы Фантазия сортында 3,50%, Шортандинская және Августина жаздық бидай сорттарында 3,00%-дық деңгейде залалданғаны байқалды, ал аурудың таралу деңгейі бұл сорттарда 44-

56% аралығындағы ауруға төзімсіздік нәтиже көрсетті. ЖШС Қарабалық АШТС шаруа қожалығының егіс алқапында зерттелінген сорттардың ішінде қоңыр тат ауруымен залалданбай төзімділік көрсеткен жаздық бидай сорттары анықталынды олар: Қарабалықская 70, Айна, Тәуелсіздік 20, Степь (кесте-2).

Кесте 4 – 2021 жылы, Қостанай облысының егіс алқаптарында қоңыр тат (*P. Recondita*) ауруының таралуына және залалдануына жүргізілген мониторинг нәтижелері

Шаруа қожалық Ауыл округі	Сорттар	Алдыңғы өсірілген дақыл	Қоңыр таттың залалдану %		Гектар (га)
			P	R	
Облыс: Қостанай; аудан: Қарабалық; координаттары: N 53°53'850" E 062°05'788" BNC 211					
ЖШС Қарабалық АШТС ш/қ. Научный а/о	Казахстанская раннеспелая	Жаздық бидай	82	36,90	186
Облыс: Қостанай; аудан: Қарабалық; координаттары: N 53°52'830" E 062°05'747" BNC 213					
ЖШС Қарабалық АШТС ш/қ. Научный а/о	Омская 36	Жаздық бидай	56	14,80	96
Облыс: Қостанай; аудан: Қарабалық; координаттары: N 53°55'239" E 062°05'828" BNC 208					
ЖШС Қарабалық АШТС ш/қ. Научный а/о	Айна	Жаздық бидай	0	0	179
Облыс: Қостанай; аудан: Қарабалық; координаттары: N 53°53'748" E 062°09'497" BNC 206					
ЖШС Қарабалық АШТС. Научный а/о	Фантазия	Жаздық бидай	0	0	270
Облыс: Қостанай; аудан: Қарабалық; координаттары: N 53°51'670" E 062°09'075" BNC 203					
ЖШС Қарабалық АШТС ш/қ. Научный а/о.	Асанғали 20	Жаздық қатты бидай	0	0	160
Облыс: Қостанай; аудан: Қарабалық; координаттары: N 53°51'588" E 062°11'714" BNC 201					
ЖШС Қарабалық АШТС ш/қ. Научный а/о	Фантазия	Жаздық бидай	0	0	141
Ескерту: P – таралуы, R – залалдануы; Ауыл округі – а/о; Шаруа қожалық-ш/қ					

2021 жылы жүргізілген мониторинг жұмыстары нәтижесінде барлық зерттелінген сорттардан аурудың белгілері әр түрлі нәтиже көрсетті. Бидайдың қоңыр тат ауруының таралуы мен залалдануы және фитопатологиялық бағалау жұмыстары, Қарабалық ауданы, Научный ауылдық округінде, ЖШС Қарабалық АШТС шаруа қожалығында жүргізілді. Зерттеу жұмыстарының нәтижесінде, 186-гектар жер көлеміне егілген Казахстанская раннеспелая жаздық бидай сорты қоңыр тат

ауруымен 36,90% деңгейде залалданған, ал алқап бойынша таралу индексі 82%-ды көрсетті. Сондай ақ 96 гектар егіс алқапына егілген Омская 36 жаздық бидай сортының аурумен залалдану деңгейі 14,80%-дық нәтиже танытты. Ал аурудың таралуы бұл сортта 56%-дық деңгейде таралған. Маршруттық зерттеу жұмыстарымыз Научный ауылдық округінде, бірнеше алқаптарды аралаумен жалғасып отырды. 141, 270 және 179 гектар жер көлеміне егілген Фантазия, Фантазия және Айна жаздық

бидай сорттарынан қоңыр тат ауруының белгілері байқалмады. Сонымен қатар 160-гектар жер көлеміне егілген Асанғали 20 жаздық қатты бидай сорты ауруға имундылық нәтиже көрсетті, ауру белгілері байқалмады, қоңыр тат

Талқылау

Солтүстік Қазақстан, Ақмола және Қостанай облыстарындағы жаздық бидай сорттарының қоңыр тат ауруымен залалдану және таралуы деңгейі анықтау барысында жүргізілген мониторинг жұмыстары нәтижесінде 2019-20 жылдары аралығында, ауру қарқынды дамығанын көре аламыз, ал 2021 жылы ауа райының құрғақ және жауын шашынның, ылғалдың аз болуына байланысты зерттелінген бидай сорттарының басым бөлігі ауруға төзімділігі басым болды. Солтүстік Қазақстан облысы (СҚО) Қысы аязды және созылмалы (5 айдан көп), аз қарлы, кеуіп қалатын ауа – райының басымдылығынан

Қорытынды

Қорыта келгенде зерттеу нәтижелері бойынша, 2019-2021 жылдары Солтүстік Қазақстан, Ақмола және Қостанай облыстарындағы, жаздық бидай егіс алқаптарында қоңыр тат (P. Recundita) ауруына жүргізілген мониторинг жұмыстары нәтижесінде әр ауданда әртүрлі ауру нәтижелерін көрсетіп отырды. Зерттеу нәтижесінде, 2019 жылы Ақмола облысы, Шортанды ауданы, Новакубанка ауылдық округінде, Шортанды 95 сорты қоңыр тат ауруына төзімділік танытты, аурумен залалдануы көрсеткіші 0,6%-ды құраса, ал таралу

Қаржыландыру

Зерттеулер БМҚ шеңберінде қаржылық қолдаудың көмегімен жүзеге асырылды «Аса қауіпті ауруларды анықтау және ауыл шаруашылығы дақылдары төзімділігінің генетикалық әлеуетін арттыру үшін жоғары тиімді диагностикалық жүйелерді әзірлеу және енгізу», жоба бойынша AP09258991

ауруына төзімді болу себебі 2021 жылы осы зерттелінген аймақта ылғал, жауын шашынның аз, температураның жоғары болуымен байланысты.

жазы ыстық. Қаңтардың орташа температурасы $-18,5$ °C, $-19,5$ °C, шілденің $+28,8$ °C, $+29,5$ °C. Аязсыз кезеңнің созылуы 109-129 тәулік. Жауынның орташа шамамен түсуі 100-140 мм, соның ішінде 4-тен 3-і жылдың жылу уақытында. (www.pogodaiklimat.ru/monitor.php accessed on 15 June 2021). Қазіргі таңда қоңыр тат ауруының дамуы мен таралуын алдын ала бақылап, ауруға төзімді сорттарды іріктеп, өндіріске ұсынуымыз қажет. Ауруларға төзімді сорттар – астық қорғауа келешегі бар әдістерінің бірі, яғни оның тиімділігі ауруларға төзімділік қасиеті.

индексі 8%-дық нәтиже берді. 2020 жылғы мониторинг нәтижесі бойынша ЖШС Қарабалық АШТС шаруа қожалығының егіс алқапында зерттелінген сорттардың ішінде қоңыр тат ауруымен залалданбай төзімділік көрсеткен жаздық бидай сорттары анықталынды олар: Карабалыкская 70, Айна, Тәуелсіздік 20, Степь. 2021 жылғы Қостанай облысында жүргізілген мониторинг жұмыстары нәтижесінде жаздық бидай Айна, Фантазия, Асанғали 20 және Фантазия сорттары қоңыр тат ауруына имундылық танытты, ауру белгілері байқалмады.

«Қазақстандық рекомбинантты инбредті бидай линияларының популяциясындағы қоңыр таттың төзімділігімен ассоциацияланған сандық белгілердің локустарын карталау» Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің Ғылым комитеті.

Әдебиеттер тізімі

1. FAO. World Food Situation—FAO Cereal Supply and Demand Brief (Release Date: 03/09/2020); Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO): Rome, Italy, 2020.
2. USDA. World Agricultural Production. Circular Series WAP 9–20. Spetember 2020; United States Department of Agriculture (USDA) Foreign Agricultural Service, Gobal Market Analysis: Washington, DC, USA, 2020.
3. Т.Р. Zhujkova. Formirovanie professionalnoi napravlenosti u studentov pedagogicheskogo colledga sredstvami pedagogicheskoi praktiki. [Formation of a professional orientation at students of teacher training college student teaching means]. The Young scientist. 2013. №9. Pp. 365-368.

4. Кохметова А.М. Генетические аспекты адаптивности пшеницы. [Текст]: учебник / А.М. Кохметова. – Алматы: 2005. – 225 б.
5. Ғалымбек Қ. Қазақстанның оңтүстік-шығыс аймағында бидайдың қоңыртат (*Puccinia Recondita* Rob. ExDesm) ауруына мониторинг жүргізу // Қ. Ғалымбек., А.М. Кохметова., Ж.С. Кейшилов. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. [Текст] / Биотехнология, генетика и селекция растений // Алмалыбақ 29-30 маусым 2017жыл. – Б. 343-345.
6. Атишова М.Н. Бидайдың сары тат ауруына *Puccinia striiformis* f. sp. *Tritisi* төзімділік ген тасымалдаушыларын идентификациялау. // Қазақстан Республикасы ұлттық ғылым академиясының Өсімдіктердің биологиясы және биотехнологиясы институтының хабарлары. [Текст] / М.Н. Атишова и др. Биология және медицина сериясы №5 (323) Алматы, ҚР ҰҒА, қыркүйек – қазан 2017ж – Б. 127-134.
7. M. El Jarroudi; L. Kouadio; M. Beyer; J. Junk; L. Hoffmann; B. Tychon; H. Maraite; C.H Bock; P. Delfosse. Economics of a decision–support system for managing the main fungal diseases of winter wheat in the Grand-Duchy of Luxembourg. *Field Crops Res.* 2015, 172, 32–41. [CrossRef]
8. Ali, S.; Rodriguez-Algaba, J.; Thach, T.; Sørensen, C.K.; Hansen, J.G.; Lassen, P.; Nazari, K.; Hodson, D.P.; Justesen, A.F.; Hovmøller, M.S. Yellow rust epidemics worldwide were caused by pathogen races from divergent genetic lineages. *Front. Plant Sci.* 2017, 8, 1057. [CrossRef]
9. Козырев В.А. Компетентностный подход в подготовке специалиста в области образования // В.А Козырев., Н.Ф. Радионова., А.П. Тряпицына. [Текст] / Педагогическое образование в эпоху перемен: результаты на учных исследований и их использование в образовательной практике (опыт Герценовского университета) – СПб.: РГПУ, 2009.
10. S.P. Mohanty; D.P. Hughes; M. Salathé. [Текст] / Using Deep Learning for Image-based plant disease detection. *Front. Plant Sci.* 2016, 7. [CrossRef]
11. S.A. Herrera-Foessel., R.P. Singh., J. Huerta-Espino., E.S. Lagudah. [Текст] / Characterization and mapping of a gene component for durable leaf rust resistance in chromosome arm 7BL // *Phytopathology.* – 2009. – Vol. 99. P. 53-55.
12. М. Койшыбаев. Болезни зерновых культур. [Текст]: учебник / - Алматы: Бастау, 2002: – С 38-40
13. А. Кастро. Сорт Смеси // [Текст] / The Растение Здоровье Инструктор. 2001 г. DOI: 10.1094 / PHN-A-2001-1230-01. Обновлено 2007 г. URL: [## References](http://www. апснет. орг / edcenter / передовой / темы / сорта / Страницы / дефолт. В качестве рх (дата обращения: 25.05.2018)
14. Peterson R.F., Campbell A.B., Hannah A.E. Adigrammatic scale forestimating rust intensity of leaves and stem of cereals // <i>Can. J. Res. Sect.</i> – 1948. –Vol. C26. – P. 496-500.
15. McIntosh R.A., Wellings C.R., Park R.F. <i>Wheat Rusts an atlas of resistancegenes.</i> – Australia: CSIRO, 1995. – 9 p.
16. Методические указания по проведению регистрационных испытаний фунгицидов, протравителей семян и биопрепаратов в растениеводстве / [Текст]: учебник / под ред. Р. Касымханова. – Алматы-Акмола, 1997. – 64 с.

</div>
<div data-bbox=)

1. FAO. World Food Situation—FAO Cereal Supply and Demand Brief (Release Date: 03/09/2020); Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO): Rome, Italy, 2020.
2. USDA. World Agricultural Production. Circular Series WAP 9–20. Spetember 2020; United States Department of Agriculture (USDA) Foreign Agricultural Service, Gobal Market Analysis: Washington, DC, USA, 2020.
3. Т.Р. Zhujkova. Formirovanie professionalnoi napravlenosti u studentov pedagogicheskogo colledga sredstvami pedagogicheskoi praktiki. [Formation of a professional orientation at students of teacher training college student teaching means]. *The Young scientist.* 2013. №9. Pp. 365-368
4. А.М. Кохметова. Генетические аспекты адаптивности пшеницы. [Текст]: учебник / – Алматы, – 2005. – 225б.

5. Қ. Ғалымбек., А.М. Көхметова., З.С. Қежішілов. Қазақстанның оңтүстік-шығыс аймағында бидәйдун қоңыртат (*Puccinia Recondita* Rob. ExDesm) ауруына мониторинг жүргізу // Sbornik materialov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. [Tekst] /Biotekhnologiya, genetika i selekciya rastenij // Almalybaq 29-30 mausym 2017zhyl. – B. 343-345.

6. M.N. Atishova., A.M. Kohmetova., G.T. Esenbekova., A.K. Madenova., Қ. Ғалымбек., З.С. Қежішілов. Бидәйдун сары тат ауруына *Puccinia striiformis* f. sp. Tritisi төзімділік ген тасымалдаушыларын идентификациялау. // Қазақстан Республикасы ұлттық ғылым академиясының Өсімдіктердің биологиясы және биотехнологиясы институтының хабарлары. [Tekst] Биология және медицина сериасы №5 (323) Алматы, ҚР ҰҒА, қыркүйек – қазан 2017zh – B. 127-134.

7. M. El Jarroudi; L. Kouadio; M. Beyrer; J. Junk; L. Hoffmann; B. Tychon; H. Maraitte; C.H Bock; P. Delfosse. Economics of a decision–support system for managing the main fungal diseases of winter wheat in the Grand-Duchy of Luxembourg. *Field Crops Res.* 2015, 172, 32–41. [CrossRef]

8. Ali, S.; Rodriguez-Algaba, J.; Thach, T.; Sørensen, C.K.; Hansen, J.G.; Lassen, P.; Nazari, K.; Hodson, D.P.; Justesen, A.F.; Hovmøller, M.S. Yellow rust epidemics worldwide were caused by pathogen races from divergent genetic lineages. *Front. Plant Sci.* 2017, 8, 1057. [CrossRef]

9. V. A. Kozyrev., N. F. Radionova., A. P. Tryapicyna. Kompetentnostnyj podhod v podgotovke specialista v oblasti obrazovaniya // [Tekst] Pedagogicheskoe obrazovanie v epohu peremen: rezul'taty na uchnyh issledovaniy i ih ispol'zovanie v obrazovatel'noj praktike (opyt Gercenovskogo universiteta) – SPb.: RGPU, 2009.

10. S.P. Mohanty.; D.P. Hughes.; M. Salathé. [Tekst] Using Deep Learning for Image-based plant disease detection. *Front. Plant Sci.* 2016, 7. [CrossRef]

11. S.A. Herrera-Foessel., R.P. Singh., J. Huerta-Espino., E.S. Lagudah. [Tekst] Characterization and mapping of a gene component for durable leaf rust resistance in chromosome arm 7BL // *Phytopathology.* – 2009. – Vol. 99. P. 53-55.

12. M. Kojshybaev. Bolezni zernovyh kul'tur. [Tekst]: uchebnik / - Алматы: Bastau, 2002: – S 38-40

13. A. Kastro Sort Smesi // [Tekst] The Rastenie Zdorov'e Instruktor. 2001 g. DOI: 10.1094 / PHI-A-2001-1230-01. Obnovleno 2007 g.URL: <http://www.apsnet.org/edcenter/peredovoj/temy/sorta/Stranicy/default>. V kachestve px (data obrashcheniya: 25.05.2018)

14. Peterson R.F., Campbell A.B., Hannah A.E. Adigrammatic scale forestimating rust intensity of leaves and stem of cereals // *Can. J. Res. Sect.* – 1948. –Vol. C26. – P. 496-500.

15. McIntosh R.A., Wellings C.R., Park R.F. Wheat Rusts an atlas of resistance genes. – Australia: CSIRO, 1995. – 9 p.

16. Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu registracionnyh ispytaniy fungicidov, protravitelej semyan i biopreparatov v rastenievodstve / [Tekst]: uchebnik / pod red. R. Kasymhanova. – Алматы-Akmola, 1997. – 64 s.

**МОНИТОРИНГ БУРОЙ РЖАВЧИНЫ (*PUCCINIA RECONDITA*) ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ
В СЕВЕРНОМ КАЗАХСТАНЕ 2019-2021**

Кеишилов Женис Советканович

*Магистр сельскохозяйственных наук, младший научный сотрудник
Института биологии и биотехнологии растений
г.Алматы, Казахстан
E-mail: Jeka-Sayko@mail.ru*

Кохметова Алма Мырзабековна

*Доктор биологических наук, профессор
Института биологии и биотехнологии растений
г.Алматы, Казахстан
E-mail: gen_kalma@mail.ru*

Кумарбаева Мадина Талгаровна

*Магистр сельскохозяйственных наук, младший научный сотрудник
Института биологии и биотехнологии растений
г.Алматы, Казахстан
E-mail: madina_kumar90@mail.ru*

Болатбекова Ардақ Айдыновна

*Магистр экономических наук, младший научный сотрудник
Института биологии и биотехнологии растений
г.Алматы, Казахстан
E-mail: ardashka1984@mail.ru*

Малышева Ангелина Александровна

*Магистр 2 курса
Казахский национальный университет им. Аль-Фараби.
г.Алматы, Казахстан
E-mail: malysheva_angelina@list.ru*

Кохметова Асия Мырзабековна

*Бакалавр, лаборант
Института биологии и биотехнологии растений
г.Алматы, Казахстан
E-mail: asia.k68@mail.ru*

Аннотация

Изучение устойчивости к бурой ржавчине на полях пшеницы является одной из актуальных проблем во всем мире и в Казахстане. Бурая ржавчина (*P. Recondita*) относится к одной из самой опасной болезни пшеницы, приносит достаточно большие экономические потери урожайности пшеницы. Гриб *Puccinia triticiana*, возбудитель инфекции бурой ржавчины, приспособлен к различным климатическим условиям. Бурая ржавчина медленно охватывает многие континенты, приводит к потере продуктивности на севере и востоке Казахстана, эпифитотии бурой ржавчины происходит ежегодно. В 2019-2021 гг. проводили мониторинг бурой ржавчины на полях Северо-Казахстанской, Акмолинской и Костанайской области. По результатам исследования, 2019 году в Новакубанском сельском округе Шортандинского района, Акмолинской области выявлен сорт Шортандинская 95 с наименьшим заражением бурой ржавчиной, показатель зараженности составил 0,6%, а показатель распространенности составил 8%. В 2020 году на посевных площадях крестьянского хозяйства ТОО "Карабалыкская СХОС" были выявлены сорта яровой пшеницы Карабалыкская 70, Айна, Тәуелсіздік 20 и Степь, которые показали высокую устойчивость к бурой ржавчины. Кроме того, в результате мониторинга в Костанайской области в 2021 году яровая пшеница сортов Айна, Фантазия, Асангали 20 и Фантазия показала высокую устойчивость к бурой ржавчине, признаков заболевания не наблюдалось. В настоящее время необходи-

мо контролировать распространение *P. Recondita*, а также отобрать и внедрить в производство устойчивые к болезням сорта.

Ключевые слова: пшеница; сорт; патоген; бурая ржавчина; устойчивость; фитопатология; эпифитотия; полевой участок.

MONITORING OF LEAF RUST (*PUCCINIA RECONDITA*) OF SPRING WHEAT IN NORTHERN KAZAKHSTAN 2019-2021

Keishilov Zhenis Sovetkanovich

Researcher master
Institute of Plant Biology and Biotechnology
Almaty, Kazakhstan
E-mail: Jeka-Sayko@mail.ru

Kokhmetova Alma Myrzabekovna
Doctor of Biological Sciences, professor
Institute of Plant Biology and Biotechnology
Almaty, Kazakhstan
E-mail: gen_kalma@mail.ru

Kumarbaeva Madina Talgarovna
Researcher master
Institute of Plant Biology and Biotechnology
Almaty, Kazakhstan
E-mail: madina_kumar90@mail.ru

Bolatbekova Ardak Aydinovna
Researcher master
Institute of Plant Biology and Biotechnology
Almaty, Kazakhstan
E-mail: ardashka1984@mail.ru

Malysheva Angelina Alexandrovna
Master's student
Kazakh National University. Al-Farabi, Almaty, Kazakhstan
E-mail: malysheva_angelina@list.ru

Kokhmetova Asiya Myrzabekovna
Bachelor, laboratory assistant
Institute of Plant Biology and Biotechnology
Almaty, Kazakhstan
E-mail: asia.k68@mail.ru

Annotation

The study of resistance to leaf rust in wheat fields is one of the urgent problems in the world and in Kazakhstan. Leaf rust disease (*P. Recondita*) is one of the most dangerous diseases of wheat, and it causes quite large economic losses in wheat yield. The fungus *Puccinia triticiana*, the causative agent of leaf rust infection, is adapted to various climatic conditions. Epiphytoticies of leaf rust slowly cover many continents, leading to a loss of productivity. In the north and east of Kazakhstan, leaf rust develops annually. In 2019-2021, monitoring of leaf rust was carried out in the fields of North Kazakhstan, Akmola and Kostanay regions. According to the results of the study, In 2019, in the Novakubansky rural district of the Shortandinsky district, Akmola region, the Shortandynskaya 95 cultivar was identified with the lowest leaf rust infection, the infection rate was 0.6%, and the prevalence rate was 8%. In 2020, cultivars of spring wheat Karabalykskaya 70, Aina, Tauelsizdik 20 and Steppe were identified on

the sown areas of the peasant farm of the Karabalyk agricultural enterprise LLP, which showed high resistance to leaf rust. In addition, as a result of monitoring in the Kostanay region in 2021, spring wheat cultivars Aina, Fantazia, Asangali 20 and Fantazia showed high resistance to leaf rust, no signs of the disease were observed. It is now necessary to control the spread of *P. Recondita* Rob. Ex Desm, as well as the selection and implementation of disease-resistant cultivars.

Keywords: wheat; cultivar; pathogen; leaf rust; resistance; phytopathology; epiphytotia

УДК 636.2.034

DOI 10.51452/kazatu.2022.1(112).927

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОБЫЛ РАЗНОГО ГЕНОТИПА В УСЛОВИЯХ ТАБУННОГО СОДЕРЖАНИЯ

Шарапатов Тлекбол Сунгатович

Докторант

Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина

г. Нур-Султан, Казахстан

E mail: tlekbolsharapatov@gmail.com

Асанбаев Толеген Шонаевич

Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Торайгыров университет

г. Павлодар, Казахстан

E mail: asanbaev.50@mail.ru

Шауенов Саукымбек Кауысович

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина

г. Нур-Султан, Казахстан

E mail: shauenovs@mail.ru

Ибраева Айнур Канатовна

Магистр сельскохозяйственных наук, старший преподаватель

Торайгыров университет

г. Павлодар, Казахстан

E mail: a.nur4ik@mail.ru

Смаил Алтын Сагантайқызы

Магистр сельскохозяйственных наук, преподаватель

Торайгыров университет

г. Павлодар, Казахстан

E mail: gold_311@mail.ru

Аннотация

В статье приведены результаты научного исследования молочной продуктивности кобыл казахской породы типа жабе и новоалтайско-казахских помесей I-поколения в условиях табунного содержания. По результатам исследований фактического удоя кобыл по месяцам лактации, установлено, что кобылы новоалтайско-казахских помесей в среднем на 2-3 месяце лактации продуцировали молока больше на 41-42,5%, чем кобылы казахской породы типа жабе. Показатели массовой доли белка и жира были не одинаковые, так, кобылы казахской породы типа жабе в среднем по содержанию белка превосходили помесей (НА x КЖ) на 0,07%, жира на 0,05%. По показателям промеров вымени и сосков кобылы новоалтайско-казахских помесей I-поколения по всем анализируемым показателям превосходили кобыл чистопородных казахских жабе.

Ключевые слова: казахская порода лошадей типа жабе; новоалтайско-казахские помесные кобылы; молочность кобыл; промеры вымени; химический состав молока; генотип; табунное содержание лошадей.

Введение

Табунное коневодство в Казахстане является одним из приоритетной и рентабельной отраслью аграрного сектора. Природно-климатические условия степной зоны северо-востока страны позволяют круглый год эффективно использовать пастбище, поэтому содержание лошадей в таких пастбищных условиях зна-

чительно снижает себестоимость получаемой продукции.

Последние годы потребление кобыльего молока стало популярным и в развитых странах, традиционно в Центральной Азии и России, особенно среди людей, страдающих кишечными и кожными заболеваниями. По-

скольку положительный эффект кобыльего молока после пастеризации не наблюдается, продукт в основном потребляется в виде сырого молока или кумыса [1].

Считается, что кумысные лечебницы, расположенные в степной зоне, имеют особую ценность, поскольку кумыс, потребляемый в этих лечебницах, сочетает в себе целебные свойства пастбищного травостоя засушливого степного климата и кисломолочного напитка [2].

Лечение людей кумысом проводится при многих формах туберкулеза, а также при других заболеваниях органов дыхания [3].

В последние годы возрос интерес к использованию кобыльего молока для питания человека во Франции и в Германии [4].

Состав кобыльего молока аналогичен материнским молоком, но отличается от коровьего молока. Кобылье молоко обладает широким спектром терапевтических эффектов [5].

В ряде стран дальнего и ближнего зарубежья известно, что кобылье молоко обладает целебными свойствами, поднимает иммунитет, насыщает питательными и ценными веществами необходимые для здоровья организма. По

Материалы и методы

Основные научно-производственные исследования проводились в ТОО «КХ Жана-Аул» Павлодарской области. Объектом исследований служили лошади казахской породы типа жабе (КЖ) и новоалтайско-казахские помеси I-поколения (НА х КЖ). Для исследования молочной продуктивности кобыл были укомплектованы две подопытные группы с общим количеством 30 кобыл, в каждой группе были отобраны по 15 голов кобыл. Исследуемые группы кобыл были сформированы из полновозрастных кобыл от 5 до 11 лет по принципу аналогов.

Для проведения зоотехнической характеристики вымени кобыл разного генотипа на 2-3 месяцах лактации, т.е. в июне – июле месяцах 2021 года взяты промеры вымени и сосков, в частности обхват, глубина, длина и расстояния между сосками (мерной лентой). Слишком сближенные соски, с расстоянием между их концами в 2,5-3,0 см неудобны для машинного доения [8].

Доение кобыл проводили в летне-осенний период, через 20-30 дней после выжеребки, т.е.

этой причине в период пандемии потребность потребления кобыльего молока в Казахстане возросло в 2 раза, а в отдельных соседних странах и вовсе не удовлетворяют потребность населения в кобыльем молоке [5]. В этой связи, в целях увеличения экспортного потенциала кобыльего молока, а также увеличения молочнойности местных казахских лошадей типа жабе возникает необходимость применения межпородного скрещивания [6], т.е. чистопородных казахских лошадей с жеребцами новоалтайской породы лошадей, характеризующиеся более высокой молочной продуктивностью.

В опытах по скрещиванию местных казахских кобыл с новоалтайскими жеребцами в условиях табунного коневодства Северо-Востока Казахстана Assanbayev Tolegen и др. [7] подчеркивают значение данной породы для улучшения продуктивных качеств местных лошадей, как наиболее оптимально сочетающей кровь советской, русской и литовской тяжеловозных пород, обладающей высокой молочной продуктивностью, отличными приспособительными качествами к круглогодичному табунно-тебеневочному содержанию.

с 5 июня по 17 сентября 2021 г., дойку конематок осуществляли машинным способом 5 раз в сутки, с интервалом между доением в 1,5-2 часа. Во время двухчасового перерыва проводилась выпойка кобыл водой вволю, кормление грубым кормом, в объеме 2-3 кг, экструдированным кормом – 1 кг на одну голову, а жеребят, аналогично – вода вволю и соответственно, на одну голову 1,5-2 кг сено, 0,5-0,8 кг экструдированный корм.

Фактический удой кобыл определяли ежемесячно в течение лактации методом контрольных удоев, два раза в месяц по двум смежным дням [9].

Химический состав молока определяли на приборе Лактан 1-4М исп. 700 (фирма производитель «СибАгроПрибор», Россия 2013 г/в, зав. № 007150207), в Испытательной лаборатории НИИАиБТ НАО «Торайгыров университет».

Полученные показатели жира и белка сравнивали с техническим регламентом Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» [10] (таблица 1).

Таблица 1 – Показатели идентификации сырого кобыльего молока

Вид животного	Содержание составных частей молока, %*	
	жир, не менее	белок, не менее
Кобыла	1,8	2,1

Примечание. * Значения показателей идентификации молока, полученного при индивидуальных доениях, могут варьироваться в более широких пределах.

Полученные экспериментальные данные обработаны биометрически по Яковенко А.М. и др., с помощью статистической программой Microsoft Excel [11].

Результаты

Строение, форма, размер и постановка сосков вымени кобыл могут быть самыми разнообразными. Сатаев Э.Т. и др. [12] подчеркивают важность параметров вымени кобыл, то есть промеры позволяют установить морфологические особенности в строении вымени, и представляют возможность оценить

молочность лошадей, так как уровень молочной продуктивности и свойство молокоотдачи напрямую зависит от морфофункциональных особенностей вымени.

Нами взяты промеры вымени кобыл разного генотипа (таблица 2).

Таблица 2 – Промеры вымени и сосков подопытных кобыл (см), (n = 15 гол.)

Показатели	X±mх	σ	Cv, %	Lim
казахские типа жабе				
Обхват вымени	57,3±0,9	3,5	6,1	52-64
Глубина вымени	12,0±0,3	1,0	8,4	10,0-13,5
Окружность соска	9,2±0,2	0,6	6,4	8,5-10,5
Длина соска	4,2±0,2	0,6	15,3	3,0-5,0
Расстояние между сосками	4,7±0,2	0,6	13,1	3,5-5,8
новоалтайско-казахские помеси				
Обхват вымени	74,3±1,3	4,9	6,5	67-82
Глубина вымени	14,0±0,2	0,8	5,9	13,0-15,5
Окружность соска	10,6±0,3	1,0	9,9	9,0-12,0
Длина соска	5,01±0,2	0,6	12,7	3,8-5,9
Расстояние между сосками	7,01±0,2	0,9	12,7	5,0-8,0

По данным таблицы 2 видно, что показатели промеров вымени и сосков кобыл новоалтайско-казахских помесей достаточно высокие обхват вымени – 74,3 см; глубина вымени – 14,0 см; расстояние между сосками – 7,01 см; длина сосков – 5,0 см; окружность соска – 10,6 см.

Промеры вымени кобыл казахских типа жабе значительно уступали новоалтайско-казахским помесям. Так, в среднем, по обхвату вымени на 17 см, по глубине вымени на 2,0 см, по окружности соска на 1,4 см, по длине соска на 0,81 см и по расстоянию между сосками на

2,31 см.

Каждый показатель промеров вымени и сосков отражает определённый морфологический характер, например, по обхвату, глубине и расстоянию между сосками вымени можно определить молочность кобыл, то есть, чем больше по емкости вымя, тем больше молока продуцирует животное. При машинном доении большое внимание уделяется селекции сосков по размерам длины сосков, так как на коротких сосках не будут держаться доильные стаканы (рисунок 1, 2).



Рисунок 1 – Взятие промеров вымени

Молочную продуктивность кобыл казахских жабе и новоалтайско-казахских помесей определяли ежемесячно, на протяжении трех с половиной месяцев лактации. Наши исследования показали, что фактический удой подопыт-

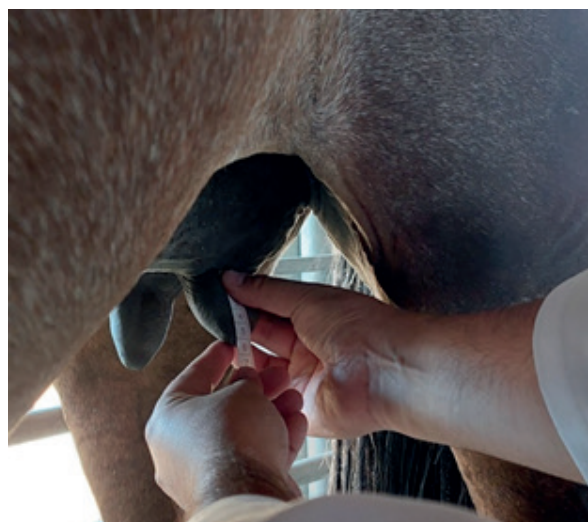


Рисунок 2 – Взятие промеров сосков

ных кобыл на протяжении 105 дней лактации были неодинаковой. Более высокой молочной продуктивностью в пастбищных условиях содержания обладали помесные кобылы (НА х КЖ), (таблица 3).

Таблица 3 – Молочность кобыл разных генотипов в зависимости от месяца лактации, л, (n = 15 гол.)

Месяцы лактации	Казахские типа жабе			Новоалтайско-казахские помеси		
	X±mx	σ	CV, %	X±mx	σ	CV, %
Июнь, II	5,94±0,23	0,85	14,34	8,40±0,27	1,03	12,21
Июль, III	6,41±0,24	0,89	13,81	9,14±0,23	0,86	9,42
Август, IV	5,50±0,14	0,53	9,59	6,88±0,28	1,04	15,13
Сентябрь, V	5,08±0,08	0,29	5,65	6,25±0,21	0,79	12,60

Из данных таблицы, видно, что молочность кобыл новоалтайско-казахских помесей по месяцам лактации находились в пределах 6,25-8,40 л, а кобыл казахских типа жабе, соответственно – 5,08-6,41 л. Пик лактации у кобыл наблюдается на 2-3 месяцах лактации, затем в связи с физиологическими особенностями табунных лошадей удой с 4 месяца лактации постепенно снижается.

Молочность кобыл новоалтайско-казахских помесей по месяцам лактации находились в пределах 6,25-8,40 л, а кобыл казахских типа жабе, соответственно – 5,08-6,41 л.

Следовательно, среди опытных групп кобыл наибольшие удои товарного молока были отмечены у кобыл помесей (НА х КЖ), т.е. на 2 месяце лактации помеси превосходили казахских типа жабе на 41%, соответственно в 3

месяце на 42,5%, в 4 месяце на 27%, в 5 месяце на 23%, в целом помесные кобылы по молочности превосходили в среднем чистопородных кобыл на 33,7%.

По данным Markiewicz-Keszyska, M. и др. [13] Установлено, что в молозиве, по сравнению с молоком, больше содержится жира, холестерина, белка, общего количества сухих веществ и лимонной кислоты, а также наблюдается низкое содержание лактозы и витамина С. Согласно исследованиям Jenness R. и др. [14] кобылье молоко содержит наименьшее количество жира среди молока, других видов животных.

Для определения химического состава молока кобыл подопытных групп, нами проведены исследования в лабораторных условиях (таблица 4).

Таблица 4 – Химический состав кобыльего молока, %, (n = по 15 гол.)

Показатели	X±mx	σ	CV, %	Lim
Казахские типа жабе				
Белок	2,21±0,01	0,05	2,39	2,06-2,33
Жир	1,85±0,01	0,05	2,56	1,66-1,99
Новоалтайско-казахские помеси				
Белок	2,14±0,01	0,05	2,42	2,01-2,33
Жир	1,80±0,02	0,07	3,73	1,54-1,94

На основе изучения химического состава молока кобыл разного генотипа, было установлено, что у казахских жабе в среднем показатели белка показали 2,21%, жира 1,85%, это сравнительно с новоалтайско-казахскими по-

Обсуждение

По длине различают три группы сосков: длинные (7-8 см), средние (4-6 см) и короткие, величина которых не превышает 2-3 см. Расстояние между сосками позволяет судить о развитии вымени в ширину. Слишком сближенные соски, с расстоянием между их концами в 2,5-3,0 см неудобны для машинного доения. На таких сосках затрудняется глубокая постановка доильных стаканов, что влияет на полноту сдаивания. У кобыл со сближенными сосками при машинном доении наблюдается спадание доильных стаканов [8].

По нашим полученным результатам у обеих групп кобыл длина сосков среднего размера от 4,2 см до 5,1 см, а также расстояния между сосками от 4,7 см до 7,01 см, т.е. данные промеры полностью подходит при доении машинным способом.

Vat-Oyun et al. [15] установлено, что выработка молока у кобыл происходит быстро (в среднем 0,44 кг/мин) и показывает два пика, состоящих из выделения цистернального молока (1,5 г жира/кг молока) с последующим выделением альвеолярного молока (5-11 г жира/кг молока) из-за воздействия эндогенного оксито-

Заключение

1. На основе взятие промеров вымени кобыл установлено, что у помесных кобыл (НА x КЖ) объем вымени был несколько выше, чем у кобыл (КЖ). Так, в среднем по обхвату вымени на 17 см, по глубине вымени на 2,0 см, по окружности соска на 1,4 см, по длине соска на 0,81 см и по расстоянию между сосками на 2,31 см.

2. Результаты исследования фактического удоя кобыл разных генотипов по месяцам лак-

месями белка выше на 0,07%, жира на 0,05%. Тем не менее, средние показатели массовой доли белка и жира кобыл, как чистопородных, так и помесных соответствуют нормативным показателям.

цина на миоэпителиальные клетки.

Следует отметить, что по нашим показателям у кобыл подопытных групп по молочной продуктивности наблюдались высокие коэффициенты вариации. Так, у кобыл помесей (НА x КЖ) от 9,42 % до 15,13%, кобылы группы (КЖ) от 5,65% до 14,34%. Это объясняется тем, что молочность кобыл подопытных групп колебалась в широких пределах, что дает возможность для проведения селекции по повышению молочной продуктивности кобыл.

По данным Coenen, M. и др. [16], трудно отличить влияние породы на состав молока от влияния определенного режима кормления или условий содержания табуна. Кроме того, индивидуальная особенность кобыл усложняет оценку.

По нашим исследованиям химического состава кобыльего молока разных генотипов, показатели массовой доли белка и жира несколько отличались. Так в среднем, кобылы казахской породы типа жабе имели небольшое превосходство по белку и жиру, сравнительно с помесными кобылами (НА x КЖ), что составил 2,21-1,85% против 2,14-1,80%

тации показали, что наиболее высокие удои товарного молока были также отмечены у помесных кобыл. Так, на 2 месяце лактации кобылы помеси (НА x КЖ) превосходят казахских типа жабе (КЖ) на 41%, соответственно в 3 месяце на 42,5%, в 4 месяце на 27%, в 5 месяце на 23%.

3. Показатели химического состава молока кобыл разного генотипа, также несколько отличались, так, сравнительно, с новоалтайско-казахскими кобылами у чистопородных кобыл

казахских типа жабе в среднем содержание белка выше на 0,07%, жира на 0,05%.

В целом, на основе проведенных научных исследований по изучению молочной продуктивности кобыл разного генотипа в условиях табунного содержания можно заключить, что кобылы I-поколения новоалтайско-казахских

помесей обладают достаточно высокой молочной продуктивностью, живой массой и приспособительными качествами в северо-восточной части Казахстана и рекомендуется разводить в конефермах для формирования дойного табуна в условиях табунного содержания.

Список литературы

- 1 Hazeleger W.C., Microbial quality of raw horse milk. R.R. Beumer, W.C. Hazeleger. – 2016, International Dairy Journal. tome 63, pp. 59–61. DOI: 10.1016/j.idairyj.2016.07.012.
- 2 Shii S.I. Urtazin, Study on Production and Properties of Kumiss of Herders in Mongolian Dry Steppe 197, S.I. Shii, B.H. Osino, H.K. Omiyama, A.U. Ehara, S.N. Urtazin. – 2014. - P. 195–197.
- 3 Hou Q. Koumiss consumption modulates gut microbiota, increases plasma high density cholesterol, decreases immunoglobulin G and albumin. Q. Hou, C. Li, Y. Liu, W. Li, Y. Chen, Siqinbateer, Y. Bao, W. Saqila, H. Zhang, B. Menghe, Z. Sun. Journal of Functional Foods 52, 469–478 (2019) <https://doi.org/10.1016/j.jff.2018.11.023>.
- 4 Doreau M. Animals that Produce Dairy Foods: Horse. Encyclopedia of Dairy Sciences: Second Edition. M. Doreau, W. Martin-Rosset. 2011 pp. 358–364. DOI 10.1016/B978-0-12-374407-4.00040-6.
- 5 The DairyNews. (2021). Получено из: <https://www.dairynews.ru/news/iz-za-pandemii-potreblenie-kobylogo-moloka-v-kazakh.html>.
- 6 Iskhan K.Zh. Dairy productivity of the kazakh horse mares and their cross breeds with roadsters / K. ZhIskhan., A.R. Akimbekov, A.D. Baimukanov, Kh.A. Aubakirov, A.K. Karynbayev, T.S. Rzabayev, Geminguli Mukhatai, R.Z. Dzhunusova, K.B. Apeev // Bulletin of national academy of sciences of the Republic of Kazakhstan. Volume 3, Number 379 (2019), 22 – 35. <https://doi.org/10.32014/2019.2518-1467.65>. ISSN 2518-1467 (Online), ISSN 1991-3494 (Print).
- 7 Assanbayev T.Sh. The influence of Novoaltaysk breed of horses in the development of productive horse breeding in the North-East of Kazakhstan / T.Sh. A.A. Assanbayev, Temirzhanova, A.K. Ibraeva, A.Sh. Shamshidin, T.K. Bexeitov, L.M. Ussenova. – AD ALTA: Interdisciplinaru Double-blind Peer- Reviewed Volume 9, Issue 1, Special Issue V., 2019 Number of issues per year: 2 The Authors (March, 2019.-s. 101-112).
- 8 Чиргин Е. Д., Связь морфофункциональных свойств вымени кобыл русской тяжеловозной породы с их молочной продуктивностью [Текст] // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства: Мосоловские чтения: материалы межд. науч.-практ. конф. / Е. Д. Чиргин, С. А. Буркова, М. А. Ямбулатов. Мар. гос. ун-т. – Йошкар-Ола, 2017. – Вып. XIX. – С. 191–193.
- 9 Акимбеков, А.Р. Продуктивные качества селетинского заводского типа казахских лошадей жабе [Текст]. Вестник Национальной академии наук Республики Казахстан / А.Р. Акимбеков, Д.А. Баймуканов, Ю.А. Юлдашбаев, К.Ж. Исхан. – Алматы, 2017, № 3. – с.100-110.
- 10 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» от 9 октября 2013 года N 67 [Текст]. 129 с.
- 11 Яковенко А.М. Биометрические методы анализа качественных и количественных признаков в зоотехнии: учебное пособие [Текст] / А.М. Яковенко, Т.И. Антоненко, М.И. Селионова. – Ставрополь: Агрус, 2013. – 91 с.
- 12 Сатаев Э.Т., Молочная продуктивность кушумской породы лошадей [Текст] // Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты / Э.Т. Сатаев, К.Ж. Исхан, Д.А. Баймуканов, А.Р. Акимбеков. – Алматы, 2018, № 2 (78), - С. 128-135.
- 13 Markiewicz-Keszycka M. Influence of stage of lactation and year season on composition of mares' colostrum and milk and method and time of storage on vitamin C content in mares' milk / M. Markiewicz-Keszycka, G. Czyzak-Runowska, J. W'ojtowski, et al. Journal of Science and Food Agriculture, (2015) 95, 2279–2286.

14 Jenness R. Composition of milk. In N. P. Wong, R. Jenness, M. Keeney, & E. H. Marth (Eds.), *Fundamentals of dairy chemistry*. (1988), (pp. 1-38). Boston, MA, USA: Springer US.

15 Bat-Oyun T. Who is making airag (fermented mare's milk) / T. Bat-Oyun, B. Erdenetsetseg, M. Shinoda, et al. *A nationwide survey of traditional food in Mongolia. Nomadic Peoples*, (2015) 19, 7–29.

16 Coenen M. Recent German developments in the formulation of energy and nutrient requirements in horses and the resulting feeding recommendations / M. Coenen, E. Kienzle, I. Vervuert, A. Zeyner *Journal of Equine Veterinary Science*, (2011) 31, 219–229.

References

1 Hazeleger W.C., Microbial quality of raw horse milk. R.R. Beumer, W.C. Hazeleger. – 2016, *International Dairy Journal*. tome 63, pp. 59–61. DOI: 10.1016/j.idairyj.2016.07.012.

2 Shii S.I. Urtazin, Study on Production and Properties of Kumiss of Herders in Mongolian Dry Steppe 197, S.I. Shii, B.H. Osino, H.K. Omiyama, A.U. Ehara, S.N. Urtazin. – 2014. P. -195–197.

3 Hou Q. Koumiss consumption modulates gut microbiota, increases plasma high density cholesterol, decreases immunoglobulin G and albumin. Q. Hou, C. Li, Y. Liu, W. Li, Y. Chen, Siqinbateer, Y. Bao, W. Saqila, H. Zhang, B. Menghe, Z. Sun. *Journal of Functional Foods* 52, 469–478 (2019) <https://doi.org/10.1016/j.jff.2018.11.023>.

4 Doreau M. Animals that Produce Dairy Foods: Horse. *Encyclopedia of Dairy Sciences: Second Edition*. M. Doreau, W. Martin-Rosset. 2011 pp. 358–364. DOI 10.1016/B978-0-12-374407-4.00040-6.

5 The DairyNews. (2021). Polucheno iz: <https://www.dairynews.ru/news/iz-za-pandemii-potreblenie-kobylogo-moloka-v-kazakh.html>.

6 Iskhan K.Zh. Dairy productivity of the kazakh horse mares and their cross breeds with roadsters / K. ZhIskhan., A.R. Akimbekov, A.D. Baimukanov, Kh.A. Aubakirov, A.K. Karynbayev, T.S. Rzabayev, Geminguli Mukhatai, R.Z. Dzhunusova, K.B. Apeev // *Bulletin of national academy of sciences of the Republic of Kazakhstan*. Volume 3, Number 379 (2019), 22 – 35. <https://doi.org/10.32014/2019.2518-1467.65>. ISSN 2518-1467 (Online), ISSN 1991-3494 (Print).

7 Assanbayev T.Sh. The influence of Novoaltaysk breed of horses in the development of productive horse breeding in the North-East of Kazakhstan / T.Sh. A.A. Assanbayev, Temirzhanova, A.K. Ibraeva, A.Sh. Shamshidin, T.K. Bexeitov, L.M. Ussenova. – AD ALTA: Interdisciplinarnu Double-blind Peer-Reviewed Volume 9, Issue 1, Special Issue V., 2019 Number of issues per year: 2 The Authors (March, 2019.-P. 101-112).

8 CHirgin E. D., Svyaz' morfofunkcional'nyh svojstv vymeni kobyly russkoj tyazhelovoznoj porody s ih molochnoj produktivnost'yu [Tekst] // *Aktual'nye voprosy sovershenstvovaniya tekhnologii proizvodstva i pererabotki produkcii sel'skogo hoz'yajstva: Mosolovskie chteniya: materialy mezhd. nauch.-prakt. konf.* / E. D. CHirgin, S. A. Burkova, M. A. YAmbulatov. Mar. gos. un-t. – Joshkar-Ola, 2017. – Vyp. XIX. – P. 191–193.

9 Akimbekov A.R. Produktivnye kachestva seletinskogo zavodskogo tipa kazahskih loshadej zhabe [Tekst]. *Vestnik Nacional'noj akademii nauk Respubliki Kazahstan* / A.R. Akimbekov, D.A. Bajmukanov, YU.A. YUldashbaev, K.ZH. Iskhan. – Almaty, 2017, № 3. – s.100-110.

10 Tekhnicheskij reglament Tamozhennogo soyuza «O bezopasnosti moloka i molochnoj produkcii» ot 9 oktyabrya 2013 goda N 67 [Tekst]. 129 P.

11 YAkovenko A.M. Biometricheskie metody analiza kachestvennyh i kolichestvennyh priznakov v zootekhonii: uchebnoe posobie [Tekst] / A.M. YAkovenko, T.I. Antonenko, M.I. Selionova. – Stavropol' : Agrus, 2013. – 91 P.

12 Sataev E.T., Molochnaya produktivnost' kushumskoj porody loshadej // *Izdenister, natizheler – Issledovaniya, rezul'taty* [Tekst] / E.T. Sataev, K.ZH. Iskhan, D.A. Bajmukanov, A.R. Akimbekov. – Almaty, 2018, № 2 (78), - P. 128-135.

13 Markiewicz-Keszycka M. Influence of stage of lactation and year season on composition of mares' colostrum and milk and method and time of storage on vitamin C content in mares' milk / M. Markiewicz-Keszycka, G. Czyzak-Runowska, J. W'ojtowski, et al. *Journal of Science and Food Agriculture*, (2015) 95, 2279–2286.

14 Jenness R. Composition of milk. In N. P. Wong, R. Jenness, M. Keeney, & E. H. Marth (Eds.), *Fundamentals of dairy chemistry*. (1988), (pp. 1-38). Boston, MA, USA: Springer US.

15 Bat-Oyun T. Who is making airag (fermented mare's milk) / T. Bat-Oyun, B. Erdenetsetseg, M. Shinoda, et al. A nationwide survey of traditional food in Mongolia. *Nomadic Peoples*, (2015) 19, 7–29.

16 Coenen M. Recent German developments in the formulation of energy and nutrient requirements in horses and the resulting feeding recommendations /M. Coenen, E. Kienzle, I. Vervuert, A. Zeyner *Journal of Equine Veterinary Science*, (2011) 31, 219–229.

ТАБЫНДЫ ЖЫЛҚЫ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖАҒДАЙЫНДА ӘР ТҮРЛІ ГЕНОТИПТЕГІ БИЕЛЕРДІҢ СҮТ ӨНІМДІЛІГІ

Шарапатов Тлекбол Сунгатович

PhD докторанты

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті

Нұр-Сұлтан қ, Қазақстан

E mail: tlekbolsharapatov@gmail.com

Асанбаев Толеген Шонаевич

Ауыл шаруашылығы ғылымадарының кандидаты, доцент

Торайғыров университеті

Павлодар қ, Қазақстан

E mail: asanbaev.50@mail.ru

Шауенов Саукымбек Кауысович

Ауыл шаруашылығы ғылымадарының докторы, профессор

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті

Нұр-Сұлтан қ, Қазақстан

E mail: shauenovs@mail.ru

Ибраева Айнура Канатовна

Ауыл шаруашылығы ғылымадарының магистрі, ағы оқытушы

Торайғыров университеті

Павлодар қ, Қазақстан

E mail: a.nur4ik@mail.ru

Смаил Алтын Сагантайқызы

Ауыл шаруашылығы ғылымадарының магистрі, оқытушы

Торайғыров университеті

Павлодар қ, Қазақстан

E mail: gold_311@mail.ru

Түйін

Мақалада қазақы жылқы тұқымының жәбе типті биелерінің және новоалтай мен қазақы жылқы тұқымының I-ұрпақ буданының сүт өнімділігі, сондай-ақ табында ұстау жағдайындағы олардың зоотехникалық сипаттамасы ғылыми зерттеу нәтижелерінің негізінде келтірілген. Лактацияның 2-3-ші айлары бойынша нақты саууды зерттеу нәтижелері новоалтай мен қазақы жылқы тұқымының I-ұрпақ будан биелері, жәбе типті қазақы биелерінің көрсеткіштеріне қарағанда орта есеппен 41-42,5%-ға артқы сүт бергені анықталды. Ақуыз бен майдың массалық үлесінің көрсеткіштері бірдей болған жоқ, мысалы, жәбе типті қазақы тұқымды биелерде ақуыз құрамы орта есеппен новоалтай мен қазақы жылқы тұқымының I-ұрпақ будандарынан 0,07%-ға, майдан 0,05%-ға артық болды. Желін және емізік өлшемдері бойынша будан биелерінің көрсеткіштері таза тұқымды қазақы жәбе типті биелерінен асып түсті.

Кілт сөздер: қазақы жәбе типті жылқы тұқымы; новоалтай х қазақы будан биелері; бие сүттілігі; желін өлшемдері; сүттің химиялық құрамы; генотип; жылқыларды табында ұстау.

MILK PRODUCTIVITY OF MARES OF DIFFERENT GENOTYPES IN CONDITIONS OF HERD MAINTENANCE

Sharapatov Tlekbol Sungatovich

PhD doctoral student

S.Seifullin Kazakh Agro Technical University

Nur-Sultan, Kazakhstan

E mail: tlekbolsharapatov@gmail.com

Assanbayev Tolegen Shonayevich

Candidate of Agricultural Sciences,

Assistant professor, Toraigyrov University,

Pavlodar, Kazakhstan

E mail: asanbaev.50@mail.ru

Saukymbek Shauyenov Kauysovich

Doctor of Agricultural Sciences, professor

S.Seifullin Kazakh Agro Technical University

Nur-Sultan, Kazakhstan

E mail: shauenovs@mail.ru

Ibraeva Ainur Kanatovna

Master of Agricultural Sciences, Senior lecturer

Toraigyrov University

Pavlodar, Kazakhstan

E mail: a.nur4ik@mail.ru

Smail Altyn Sagantayevna

Master of Agricultural Sciences

lecturer Toraigyrov University

Pavlodar, Kazakhstan

E mail: gold_311@mail.ru

Abstract

The article presents the results of a scientific study of the dairy productivity of mares of the Kazakh breed of the jabe type and New Altay-Kazakh crossbreds of the I-generation in the conditions of herd keeping. According to the results of studies of the actual milk yield of mares by the months of lactation, it was found that mares of New Altay-Kazakh crossbreds on average produced 41-42.5% more milk during 2-3 months of lactation than mares of the Kazakh breed of the jabe type. The indicators of the mass fraction of protein and fat were not the same, so, mares of the Kazakh breed of the jabe type, on average, in terms of protein content, exceeded crossbreds by 0.07%, fat by 0.05%. In terms of udder and nipple measurements, mares of New Altay-Kazakh crossbreds of the I-generation surpassed mares of purebred Kazakh jabe in all analyzed indicators.

Keywords: kazakh breed of horses of the jabe type; novoaltay-kazakh crossbred mares; milk production of mares; udder measurements; chemical composition of milk; genotype; herd maintenance of horses.

УДК: 633.172:615.12(045)
DOI 10.51452/kazatu.2022.1(112).913

АНАЛИЗ ХОЛОДОСТОЙКОСТИ ГЕНОТИПОВ ПРОСА ПРИ ПОМОЩИ ЛАБОРАТОРНЫХ МЕТОДОВ

Дюсибаева Эльмира Наурызбековна

*PhD, ассоциированный профессор
Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина
г. Нур-Султан, Казахстан
E-mail: elmira_dyusibaeva@mail.ru*

Жирнова Ирина Александровна

*Докторант, руководитель проекта
Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина
г. Нур-Султан, Казахстан
E-mail: ira777.89@mail.ru*

Рысбекова Айман Бокеновна

*Кандидат биологических наук, ассоциированный профессор
Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина
г. Нур-Султан, Казахстан
E-mail: aiman_rb@mail.ru*

Зейнуллина Айым Ерболовна

*Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина
PhD докторант, старший научный сотрудник
г. Нур-Султан, Казахстан
E-mail: aiym._92@mail.ru*

Джикия Любовь Александровна

*Старший лаборант
Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина
г. Нур-Султан, Казахстан
E-mail: lubamalika@mail.ru*

Аннотация

На базе Казахского агротехнического университета имени С.Сейфуллина в лабораторных условиях проведен анализ влияния на лабораторную всхожесть образцов рабочей коллекции проса при различных пониженных температурах. Наблюдалась различная реакция изучаемых генотипов по данному признаку к пониженным температурам. Так, при положительной низкой температуре +10°C выделились два генотипа, а при +5°C наиболее высокими показателями 4 генотипа из коллекции ВИР, 1 образец USDA коллекции и отечественные 3 сорта. В ходе изучения влияния температурного холодного стресса на длину проростков выявлено, что в опытных вариантах данный показатель по среднему значению при +10°C был равен 0,25 см, а при более интенсивном холодном стрессе +5°C снижается до 0,19 см, тогда как средняя длина проростков контрольном варианте 25°C составила - 5,59 см. Первичная оценка холодоустойчивости лабораторным методом, в частности в режиме холодной обработки проростков проса позволило отобрать наиболее ценные для селекционных целей сорта и образцы.

Ключевые слова: просо; гермоплазма; генотип; холодостойкость; скрининг; онтогенез; сумма биологических температур.

Введение

Холодостойкостью можно назвать способность растений переносить низкие положительные температуры от 0 по 10°C, которая свойственна в основном растениям умеренной полосы. Данная способность растений зависит от периода органогенеза растений, таких

как цветки-плоды и листья-корни-стебли, а также в целом самого онтогенеза. Одними из самых холодостойких растений считаются культуры раннего срока посева. Холодоустойчивость растения характеризуется сочетанием биологических температур, необходимых для его развития, т. е. чем меньше сумма положительных температур, тем выше толерантность. Очень раннеспелый - 1200°C, раннеспелый - 1200-1600°C, среднеранний - 1600-2200°C, среднепоздний - 2200-2800°C, среднепоздний - 2800-3400°C, позднеспелый. - 3400-4000°C [1]. Среди различных абиотических шоков холод является важным фактором, снижающим урожайность сельскохозяйственных культур во всем мире. Сумма биологических температур определяет холодостойкость растения, необходимых для его развития, следовательно чем меньше сумма положительных температур, тем выше устойчивость [1]. По всему миру холод является существенным фактором снижающий урожайность сельскохозяйственных культур среди различных абиотических стрессов. Также низкая температура влияет на рост и развитие растений [2]. Выживание растений при низких температурах зависит от их способности к акклиматизации в условиях холода [3].

В отдельных климатических зонах получение устойчиво высоких урожаев проса лимитируется их недостаточной холодостойкостью. Так, в более северных областях проса в некоторые годы не успевает вызревать или во время созревания повреждается морозами, что в итоге приводит как к значительному недобору урожая, так и к снижению качества у получаемой продукции. От весенних заморозков в отдельные годы наблюдается гибель всходов, а также замедленный рост растений в начальной фазе онтогенеза. Подвергаясь влиянию низких положительных температур, сорта проса резко замедляют рост и не успевают вызреть в безморозный период [4]. Чтобы избежать

Материалы и методы

Исследования проводились на базе кафедры Земледелия и растениеводства КАТУ им. С.Сейфуллина в 2021 г. Среди коллекционных образцов ВИР, зарубежной USDA коллекции и отечественных сортов в опыте изучали 40 генотипов проса различного происхождения.

Оценку холодостойкости образцов проса в лабораторных условиях делали по методике, предложенной Удовенко Г.В. [9]. В работе, согласно методике, использовали семена в фазу

этого, создание новых холодостойких сортов и гибридов проса крайне необходимо, что позволит обеспечивать при развитии в условиях пониженных температур по сравнению с распространенными в настоящее время сортами более высокую урожайность.

Просо посевное (*Panicum miliaceum L.*) является наименьшей среди зерновых культур резистентностью против высокой температуры, следовательно посевы проса распространены в западных регионах страны [5]. Очень важным в получении дружных всходов считается посев в оптимальные сроки, когда температура воздуха и почвы более благоприятна для культуры проса. Однако во время посева и всходов для семян складываются оптимальные условия не всегда. Отсутствие осадков, понижение ночных температур воздуха, возврат периода заморозков и посев не в сроки для данной культуры ведут к ухудшению полевой всхожести и в конечном счете к понижению продуктивности. Изучение отзывчивости сельскохозяйственных культур на температурное воздействие и недостаток влаги имеет важное значение, особенно во время набухания, прорастания семян и роста проростков [6].

Устранение выше указанных недостатков у сортов проса идет очень медленным темпе. Это связано в основном из за недостаточной эффективности селекционной работы с просом, прежде всего с ограниченностью исходного материала, так и с применяющихся методов селекции [7]. Количество работ по изучению холодостойкости проса недостаточно. В связи с этим целью данного исследования является изучение гермоплазмы проса на устойчивость к пониженным положительным температурам в период прорастания в лабораторных условиях и на идентификацию холодостойких сортов-образцов для использования в селекционных программах проса.

прорастания зерновок для определения сортов и образцов проса на холодостойкость при использовании следующих показателей: всхожести семян, интенсивности роста проростков и развития корешков в камере холодильной установки. Подсчет растений провели по мере прорастания семян на 14-е сутки опыта. При этом учитывались следующие показатели: энергия прорастания семян, всхожесть семян, интенсивность роста проростков, длина coleoptily для каждого проростка и их масса.

Результаты

Культура проса хорошо прорастает при температуре от 13 °С до 45 °С, но при 5 °С или 50 °С замедляется и происходит летальный исход. Наиболее высокая скорость прорастания происходит между от 25 до 30 °С, что считается оптимальной для всходов. При действии различных температур энергия прорастания характеризует активность первичного развития семян. При определении энергии прорастания на второй день в экспериментах подсчета семян.

По признаку устойчивости к низким положительным температурам в результате лабораторного скрининга выявлена неодинаковая

реакция изученных образцов проса. Высокий уровень всхожести семян: 90-100% был зафиксирован в контрольном варианте (25 °С) около 50% исследованных образцов показали более высокую энергию прорастания на третий день, тогда как в опытных вариантах при 10 и 5°С появление проростков семян наблюдалась только на пятые и седьмые сутки, соответственно.

Полученные данные показали, что при температуре 25 °С всхожесть семян у 12 образцов составила от 95 до 100%, т. е. по всхожести 12 генотипов были на уровне контрольного варианта, у остальных образцов всхожесть варьировала между 64-94% (рисунок 1).

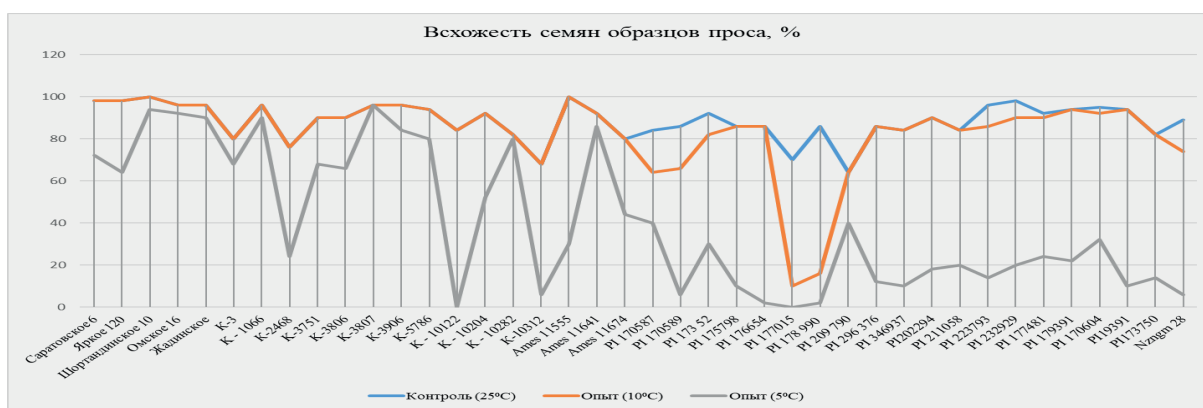


Рисунок 1-Влияние низкой положительной температуры на энергию прорастания и всхожесть семян коллекции проса

В контрольном варианте наименьшей лабораторной всхожестью характеризовались образцы PI 209790 и K-10312, 64 и 68% соответственно. При положительной низкой температуре +10°С генотипы Ames 11555 и Шортландинское 10 превосходили стандарт сорт и имели 100% всхожесть, что свидетельствует о относительной устойчивости к холоду данных генотипов. Наименьшими показателями всхожести при +10°С семян характеризовались большинство генотипов из коллекции USDA: PI 177015, PI 178 990, PI 170587, PI 209 790 и PI 170589, процент всхожести колебался от 10 до 66 %. Районированные сорта Омское 16 и Жадинское также отличались хорошей лабораторной всхожестью при +10 °С. Числом проросших семян при +5 °С выделились генотипы: K-5786 (80%), K - 10282 (80%), K-3906 (84%), Ames 11641 (86%), Жадинское (90%), K - 1066 (90%), Омское 16 (92%), Шортландинское 10 (94%), K-3807 (96%), все перечис-

ленные образцы превосходили стандарт сорт Саратовское 6. При +5°С наиболее чувствительными оказались образцы: PI 176654, PI 178 990, K-10312, PI 170589, Nzngm 28, PI 175798, PI 346937, PI 19391, PI 296 376, PI 223793, PI 173750 и PI202294, всхожесть составила всего от 2 до 6%. Генотипы K - 10122 и PI 177015 отличались самой слабой устойчивостью к холоду, у данных генотипов при 5 °С температуре всхожесть семян и энергия прорастания была равна нулю.

Анализ данных длины проростка позволил выявить общую тенденцию в ингибировании роста в условиях низких положительных температур. Обнаружено, что низкая температура приводит к уменьшению длины проростка по сравнению с контролем. В контрольном варианте длина проростка колебалась от 2,54 до 7,1 см; при температуре 10°С - от 0,1 до 0,34 см; при температуре 5°С - от 0 до 0,25 см (Рисунок 2).



Рисунок 2-Влияние низкой положительной температуры на длину проростков проса

Средняя длина проростков контрольном варианте (25°C) составила 5,59 см, в опытных вариантах при +10°C 0,25 см, при +5°C 0,19 см. Длина coleoptilya при 10 оС уменьшилась почти в 20 раз, при 5 °С почти в 40 раз по сравнению с контролем. Необходимо отметить, что наиболее высокими показателями по данному признаку при +10 °С выделились образцы: PI 209790, K-10312, PI 173 52, Ames 11641, Омское 16, K-3751, Ames 11674, PI 346937 и PI 173750. Не было отмечено появление проростка при действии низких положительных

температур у образца К-3. Генотипы Омское 16 и К-10312 оказались более устойчивыми к холоду как при температуре 5 °С, так и при 10 °С по длине проростка они превосходили сорт стандарт Саратовское 6.

По результатам наших исследований длина корешков у 14-дневных проростков проса в контрольном варианте была в пределах от 0,94 до 6,77 см; при температуре +10 °С от 0,05 до 1,16 см, при температуре +5 °С от 0,04 до 0,95 см (рисунок 3).

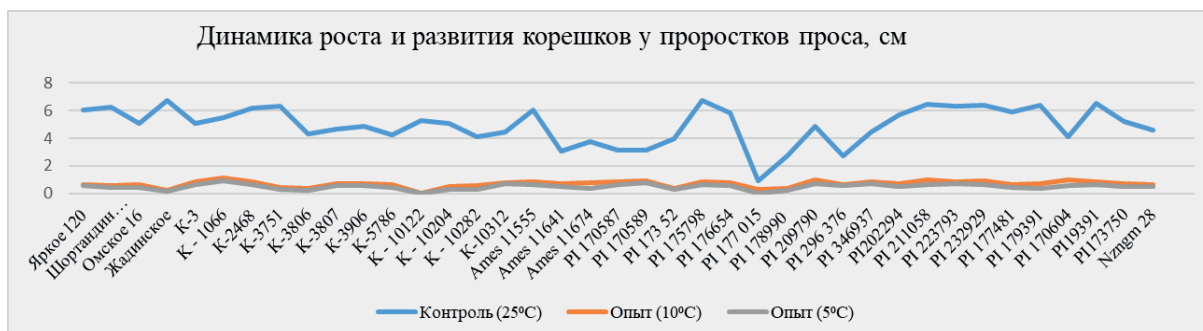


Рисунок 3 - Интенсивность роста корешков у проростков проса при действии низкой положительной температуры

Из представленных данных видно, что при температуре +10 °С у генотипа К - 10122 не вышли корешки при +10°C. Такая же картина наблюдалась и при температуре +5 оС у данного генотипа, а также у образца PI 177 015. По данному показателю образцы Ames 11555 и К-10312 превосходили стандарт сорт Саратов-

ское 6 при низкой положительной температуре +5 °С. Средняя длина корешков при температурах +25, +10 и +5 °С составила 4,95 см, 0,69 и 0,50 соответственно, т.е. при положительных низких температурах идет тенденция к сильному снижению роста корешков.

Обсуждение

Проблема холодоустойчивости проса имеет большое народнохозяйственное значение с климатом сухостепной зоны Северного Казахстана, однако пока селекция на устойчивость к холоду слабо изучена [10]. Во многих случаях селекционеры делают выводы по общей

резистентности сорта к тем или иным стрессовым факторам снижающим продуктивность. В селекционном процессе и при рекомендации сортов производству не используются лабораторные методы, которые в свою очередь позволили провести на разных стадиях развития

более всестороннюю и глубокую оценку, ранжировать образцы по группам устойчивости, выделить ценные, перспективные из них и рекомендовать к возделыванию в определенных зонах, используя соответствующие технологии.

По результатам наших исследований было видно, что образцы культуры проса отличаются по показателям всхожести, определяемой по стандартной методике и при пониженной температуре: 10°C. При пониженной температуре среди образцов изученной культуры определение всхожести показало различные показатели. Используемая в работе методика выявила различия по холодостойкости у образцов проса, что свидетельствует о возможности рекомендации в определении устойчивости к пониженным температурам при оценке стойкости к пониженным температурам.

Анализируя полученные данные лабораторного опыта, можно сделать вывод о том, что число проросших семян коллекции проса

Заключение

Проведенный лабораторный скрининг выявил неодинаковую реакцию у генотипов к различным низким положительным +10 и +5 °C температурам. По результатам полученных данных отобраны наиболее холодоустойчивые генотипы: PI 209790, K-10312, PI 173 52, Ames 11641, Омское 16, K-3751, Ames 11674,

Информация о финансировании

Лабораторные исследования реализованы в рамках научного проекта внутреннего грантового финансирования научно-исследовательских работ молодых ученых НАО «КАТУ им. С.Сейфуллина» по теме «5ГФ/21 Скрининг сортового генофонда и перспективных линий проса (*Panicum miliaceum* L.) по признаку соле- и холодоустойчивости на основе физиолого-биохимических методов».

Список литературы

1. Sudesh Kumar Yadav. Cold stress tolerance mechanisms in plants [Text] // A review Agron. Sustain. Dev. – 2010. - Vol. 1, N 30. – P.515–527.
2. Pearce RS. Plant freezing and damage [Text] // AnnBot. - 2001. - Vol. 1, N 87. – P.417–424.
3. Yanglin Ding, Yiting Shi, Shuhua Yang. Advances and challenges in uncovering cold tolerance regulatory mechanisms in plants [Электронный ресурс] // New Phytologist, 2019. - Vol. 222, P. 1690–1704. DOI: 10.1111/nph.15696 (Дата обращения: 04.02.2022).
4. Olate E, Jimenez-Gomez JM, Holuigue L, Salinas J. NPR1 mediates a novel regulatory pathway in cold acclimation by interacting with HSFA 1 factors [Электронный ресурс] // Nature Plants, 2018.- Vol. 4, N 24. – P. 811–823. DOI:10.1038/s41477-018-0254-2. (Дата обращения: 04.02.2022).
5. Mckhann H, Gery C, Berard A, Leveque S, Zuther E, Hincha D, De Mita S, Brunel D, Teoule E. Natural variation in CBF gene sequence, gene expression and freezing tolerance in the Versailles core collection of *Arabidopsis thaliana* [Text] // BMC Plant Biol. – 2008. - Vol. 2, N 8. – P. 105-106.

значительно снизилось при низких положительных температурах по сравнению с контролем. При температурах +25, +10 и +5 °C средняя всхожесть семян составила 88 %, 83 % и 42 % соответственно. Отмечена тенденция к увеличению периода времени прорастания, по сравнению с контрольным вариантом при температуре +10 °C период прорастания на 2, 12 суток увеличился, тогда как при +5 °C на 4,3 9 сутки. Длина проростка при температуре +10 °C уменьшилась на 95 %, при +5 °C на 97 %. Также отмечено сильное снижение роста корешков по сравнению с контролем, при холодовом стрессе данный показатель в среднем снизился. Использование лабораторных методов при оценке холодоустойчивости позволило провести первичную оценку на раннем этапе развития растений и вполне объективно характеризовать относительную устойчивость образцов проса, и определить адаптационные возможности изученных образцов.

PI 346937, PI 173750, Ames 11555. Образцы K - 10122 и PI 177015 оказались слабохолодоустойчивыми. Выделенные ценные сорта и образцы будут рекомендованы для включения в селекционные программы по созданию холодоустойчивых сортов проса.

6. Цыганков И. Г., Цыганков В. И., Цыганкова М. Ю. Просо в сухостепной зоне Западного Казахстана [Текст] // Известия Оренбургского ГАУ. - 2006. - № 2 (10). - С.91-95.
7. Никитина В.И. Определение холодо- и засухоустойчивости образцов яровой пшеницы, ячменя лабораторными методами [Текст] // Вестник Омского ГАУ. - 2017.- № 3 (27).- С.19-26.
8. S.K.Kim, H.J. Choi, D.K. Kang and H.Y. Kim. Starch properties of native proso millet (*Panicum milliaceum* L.) [Text] //Agronomy Research. - 2012.-Vol.10, N 1. –P.311-318.
9. Удовенко Г.В. Диагностика устойчивости растений к стрессовым воздействиям [Текст] / Под ред. Г.В. Удовенко, ВИР. - Л.: - 1998. - с.62.
10. Elmira Dyussibayeva, Abilbasha Seitzhozhayev, Aiman Rysbekova, Aigul Tleppayeva, Gulzat Yessenbekova, Irina Zhirnova. Studying the world collection of millet with a view to select forms immune to lose smut [Электронный ресурс] // Bulgarian Journal of Agricultural Science, 2020. - Vol.26, № 6. - P.1203-1208. (URL: https://journal.agrojournal.org/page/en/details.php?article_id=3209). (Дата обращения: 20.12.2022).

References

1. Sudesh Kumar Yadav. Cold stress tolerance mechanisms in plants [Text] // A review Agron. Sustain. Dev. – 2010. - Vol. 1, N 30. – P.515–527.
2. Pearce RS. Plant freezing and damage [Text] //AnnBot. - 2001. - Vol. 1, N 87. – P.417–424.
3. Yanglin Ding, Yiting Shi, Shuhua Yang. Advances and challenges in uncovering cold tolerance regulatory mechanisms in plants [Elektronnyj resurs] // New Phytologist, 2019. - Vol. 222, P. 1690–1704. DOI: 10.1111/nph.15696 (data obrashcheniya: 04.02.2022).
4. Olate E, Jimenez-Gomez JM, Holuigue L, Salinas J. NPR1 mediates a novel regulatory pathway in cold acclimation by interacting with HSFA 1 factors [Elektronnyj resurs] // Nature Plants, 2018.- Vol. 4, N 24. – P. 811–823. DOI:10.1038/s41477-018-0254-2. (data obrashcheniya: 04.02.2022).
5. Mckhann H, Gery C, Berard A, Leveque S, Zuther E, Hinch D, De Mita S, Brunel D, Teoule E. Natural variation in CBF gene sequence, gene expression and freezing tolerance in the Versailles core collection of *Arabidopsis thaliana* [Text] // BMC Plant Biol. – 2008. - Vol. 2, N 8. – P. 105-106.
6. Tsygankov I. G., Tsygankov V. I., Tsygankova M. Yu. Millet in the dry steppe zone of Western Kazakhstan [Text] // Proceedings of the Orenburg State Agrarian University. - 2006. - No. 2 (10). - P.91-95.
7. Nikitina V.I. Determination of cold and drought resistance of samples of spring wheat, barley by laboratory methods [Text] // Bulletin of the Omsk State Agrarian University. - 2017.- No. 3 (27).- P.19-26.
8. S.K.Kim, H.J. Choi, D.K. Kang and H.Y. Kim. Starch properties of native proso millet (*Panicum milliaceum* L.) [Text] //Agronomy Research. - 2012.-Vol.10, N 1. –P.311-318.
9. Udovenko G.V. Diagnosis of plant resistance to stress [Text] / Ed. G.V. Udovenko, VIR. - L.: - 1998. - p.62.
10. Elmira Dyussibayeva, Abilbasha Seitzhozhayev, Aiman Rysbekova, Aigul Tleppayeva, Gulzat Yessenbekova, Irina Zhirnova. Studying the world collection of millet with a view to select forms immune to lose smut [Elektronnyj resurs] // Bulgarian Journal of Agricultural Science, 2020. - Vol.26, № 6. - P.1203-1208. (URL: https://journal.agrojournal.org/page/en/details.php?article_id=3209). (data obrashcheniya: 20.12.2022).

ТАРЫ ГЕНОТИПТЕРІН СУЫҚҚА ТӨЗІМДІЛІГІН ЗЕРТХАНАЛЫҚ ӘДІСТЕР ҚОЛДАНА ОТЫРЫП ТАЛДАУ

Дүйсебаева Эльмира Наурызбекқызы

PhD, қауымдастырылған профессор

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті

Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан

E-mail: elmira_dyusibaeva@mail.ru

Жирнова Ирина Александровна

PhD докторанты, жоба жетекшісі

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті

Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан

E-mail: ira777.89@mail.ru

Рысбекова Айман Бокеновна,

Биология ғылым кандидаты, қауымдастырылған профессор

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті

Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан

E-mail: aiman_rb@mail.ru

Зейнуллина Айым Ерболовна

Докторанты, аға ғылыми қызметкер

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті

Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан

E-mail: aiyt._92@mail.ru

Джикия Любовь Александровна

Аға лаборант

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті

Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан

E-mail: lubamalika@mail.ru

Түйін

Зертханалық жағдайда С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің базасында тары дақылдың жұмыс коллекциясы үлгілерінің зертханалық өнуіне төмен температураның әсеріне талдау жасалды. Төмен температураға төзімділікті зерттеу нәтижесінде осы белгі бойынша зерттелген генотиптердің әр түрлі реакциясы байқалды. Сонымен, оң төмен температура +100С кезінде екі генотип бөлінді, ал +50С кезінде ең жоғары көрсеткіштер ВИР коллекциясынан 4 генотип, USDA коллекциясының 1 үлгісі және 3 отандық сорттарында байқалды. Температуралық суықпен өңдеу өскіндердің ұзындығына әсерін зерттеу барысында тәжірибелік нұсқаларда бұл көрсеткіш +10 0С кезінде орта есеппен 0,25 см болатыны, ал күштірек + 50С төмен температура кезінде 0,19 см-ге дейін төмендейтіні анықталды, ал 25°С бақылау нұсқасында өскіндердің орташа ұзындығы 5,59 см болды. Зертханалық әдіспен суыққа төзімділікті бастапқы бағалау, атап айтқанда, тары өскіндерін суықпен өңдеу режимінде селекциялық мақсаттағы бағалы сорттар мен үлгілерді іріктеуге мүмкіндік берді.

Кілт сөздер: тары; гермоплазма; генотип; суыққа төзімділік; скрининг; онтогенез; биологиялық температуралардың жиынтығы.

DETERMINATION OF COLD RESISTANCE OF MILLET COLLECTION GENOTYPES BY THE LABORATORY METHOD

Dyussibayeva Elmira

PhD, Associate Professor

S. Seifullin Kazakh Agro Technical University

Nur-Sultan, Kazakhstan

elmira_dyusibaeva@mail.ru

Zhirnova Irina

S. Seifullin Kazakh Agro Technical University

Nur-Sultan, Kazakhstan

ira777.89@mail.ru

Rysbekova Aiman

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

S. Seifullin Kazakh Agro Technical University

Nur-Sultan, Kazakhstan

aiman_rb@mail.ru

Zeinullina Aiym,

S. Seifullin Kazakh Agro Technical University

Nur-Sultan, Kazakhstan

aiym._92@mail.ru

Jikiya Lyubov

S. Seifullin Kazakh Agro Technical University

Nur-Sultan, Kazakhstan

lubamalika@mail.ru

Abstract

On the basis of the Kazakh Agrotechnical University named after S.Seifullin in laboratory conditions, an analysis was made of the effect of low temperatures on the laboratory germination of samples of the working collection of proso millet. As a result of the study of resistance to low temperatures, a different reaction of the studied genotypes for this trait was observed. In this way, at a positive low temperature of +10°C, two genotypes were distinguished, and at +50°C, the highest rates were 4 genotypes from the VIR collection, 1 sample of the USDA collection and 3 domestic sorts. In the course of studying the effect of temperature cold stress on the length of seedlings, it was revealed that in experimental variants this indicator was 0.25 cm on average at +10 °C, and with more intense cold stress + 50°C it decreases to 0.19 cm, while the average the length of the seedlings in the control variant at 25°C was 5.59 cm. The initial assessment of cold resistance by the laboratory method, in particular, in the cold treatment mode of millet seedlings, made it possible to select the most valuable varieties and samples for breeding purposes.

Key words: millet; germplasm; genotype; cold resistance; screening; ontogeny; sum of biological temperatures.

UDC 632.1; 632.3/.4
IRSTI 68.37.31; 34.23.37; 34.15.23
DOI 10.51452/kazatu.2022.1(112).909

EFFECT OF SALICYLIC ACID AND OXALIC ACID ON THE RESISTANCE TO WHEAT RUST DISEASE (*BASIDIOMYCETES*, *UREDINALES*, *PUCCINIA*)

Irkitbay Azhargul

PhD student, Kazakh National
Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan
E-mail: ahzhan247@gmail.com

Galymbek Kanat

PhD, senior lecturer, Kazakh National
Pedagogical University named after Abai, Almaty, Kazakhstan,
E-mail: info@kaznpu.kz

Musayev Kuandyk Lebekovich

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
Kazakh National Pedagogical University named after Abai, Almaty, Kazakhstan
E-mail: musaev55.55@mail.ru

Abstract

Wheat rust pathogens belong to genus *Puccinia*, family *Pucciniaceae*, order *Uredinales* and class *Basidiomycetes*. During epiphytosis, the fungus causes significant damage to crops, disrupts assimilation processes in plants and reduces photosynthesis. Spring soft wheat Arai variety was tested for rust resistance. In this study, we used different concentrations of salicylic acid and oxalic acid. We treated the wheat seeds and seedlings with different concentrated acids. In the context of the artificial epidemic, during the rooting, dulling and germination stages of wheat development, we were infected with spores of yellow rust (*Puccinia striiformis f.sp. tritici*), brown rust (*Ruccinia tritici Erikss*) and stem rust (*Puccinia graminis Pers. F. Sp. Tritici*). We tested the effect of different concentrations of salicylic acid and oxalic acid on wheat rust disease.. The results of the study showed that the seeds were found to be moderately resistant to yellow rust of wheat treated with concentrated acid 0.25 mM SA + 0.1 mM OA (1) and 0.25 mM SA + 0.2 mM OA (3). 0.5 mM SA + 0.2 mM OA (2) was immunocompromised to brown rust when treated with concentrated acid spray. In organic agriculture, the chemical control of deafness in wheat leads to environmental pollution, in addition is not economically viable and a realistic way to combat it. Therefore, we need to look for effective ways for disease control. The data obtained in the study allow to fight against yellow rust and brown rust of wheat.

Keywords: wheat; pathogen; leaf rust; Resistant; yellow rust; population; stem rust.

Introduction

Central Asia, including Kazakhstan, is an important player in regional and global food security, producing most of the crop sold in the region, and the total area where wheat grows in Kazakhstan is more than 85% of total crop production[1]. One of the biggest challenges facing the world today is to match the rapidly growing demand for food with the increase in production, while ensuring that this production is carried out within the limits of sustainable and limited agricultural land. According to the FAO, the population will reach 9 billion by 2050[2]. Many organisms, such as bacteria, oomycetes,

fungi, viruses and nematodes, can damage crops. Various fungal infections, which cause many diseases, decrease the yield. For example, infection of several fungal pathogens results in necrotic lesions on leaves and stems, which leads to leaf aging and reduced grain size; These pathogens include rust infections caused by *Puccinia* species [2-5].

The most common method of controlling plant diseases is the regular application of chemical pesticides to plants in order to eliminate or limit the phenotypes of the disease. However, long-term use of chemical pesticides are has side effects, it

is becoming clear day by day. For example, many pesticides can cause acute and chronic human poisoning. They also contaminate beneficial pollinating insects, soil and water systems, and cause serious damage to ecosystems by affecting non-target organisms [6-8].

As a result of the direct and indirect effects of the applying of chemical pesticides to control plant diseases, warned the necessity of re-focusing on finding alternative ways to control pathogens. Crop rotation has played an important role in the management of phytosanitary conditions, which is aimed at preventing the accumulation of soil-specific pathogens in some families of plants by changing the host [10, 11]. However, while crop rotation is not economically effective, so that crop rotation is not always an economically suitable strategy for farmers. In addition to crop rotation, the introduction of genes of resistance to plant varieties (eg, R genes) into modern varieties through breeding programs [12-14]. However, in some cases this can be difficult, and in some cultures there are few or no resistant varieties [12]. In addition, pathogens can quickly overcome the resistance mechanisms of the host plant, especially if the resistance is encoded by a single gene. For example, rice varieties resistant to *M. oryzae* will be ineffective in 2-3 years [6].

Plants have developed several layers of protective reactions against the attack of microorganisms that threaten their survival. One of these responses is systemic acquired resistance, which is induced by certain pathogens or by abiotic, physical, or chemical agents called elicitors [15]. can be an additional way of protection. Chemical activation of plant disease resistance can be an additional way for farmers protecting from plant disease damage.

Materials and methods

The study was conducted in the experimental field of the Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing, Almalybak village, Almaty region. Experiment was conducted in randomized complete block design. The research objects are spring wheat Arai, Salicylic acid (SA), oxalic acid (OA). Local populations of yellow rust (*Puccinia striiformis f.sp. tritici*), leaf rust (*Ruccinia tritici Erikss*) and stem rust (*Puccinia graminis Pers. F. Sp. Tritici*) were used as infection material. Wheat seeds and leaves were processed at different concentrations of salicylic acid (SA) and oxalic

elicitors are chemical compounds that activate and / or enhance the plant defense mechanisms, by affecting physiological processes, crop growth and productivity of plants [16, 17]. Furthermore, elicitors affect the metabolic activity of plants by producing phenolic compounds and regulating the activity of antioxidant enzymes, as a result the plant growth are improved [18-20].

Inducers do not directly kill pathogenic microorganisms, but promote plant growth and strengthen the plant's immune system, resulting in resistance to a wide range of diseases and stress [21].

The most commonly used chemical inducers are salicylic acid (SA) and oxalic acid (OA), which mimic the systemic effects of local infection [22, 23].

Exogenous use of salicylic acid and other chemicals, including: polyacrylic acid, acetyl salicylic acid, 2, 6-dichloroisonicotinic acid, methyl salicylate, jasmine acid and jasmine methyl ester, benzodiadiazole derivatives, DL-B-aminobutyric acid and our acid affects the accumulation of proteins and the reduction of several different diseases in many cultures [25].

Treatment of tomato seeds with 1 mM SA solution protects tomato plants from bacterial wilting in greenhouse and field conditions [26]. Spraying wheat plants with 200 mg/l concentrations of oxalic acid induced significant increases in shoot length, number of tillers/plant and dry weight of shoot [27]. Oxalic acid (1 mM) when applied as foliar spray to rice plants induced resistance to challenge infection with *R. solani* [28].

The purpose of the research is studying the effects of chemical inducers, namely, salicylic acid and oxalic acid, on the development and spread of rust disease of wheat.

acid (OA) (Enbridge PharmTech, China). While the SA levels were 0 (control), 0.25 and 0.5 mM, the OA levels were 0 (control), 0.1 and 0.2 mM, respectively which applied via foliar fertilization vs. seed treatment. Wheat seeds were washed twice with sterile distilled water. Seed treatment: seeds were soaked in acid solution for 6 hours then grown in the field; foliar treatment: acid solutions were sprayed on 11-day-old seedlings, and after 24 hours *Puccinia recondita f. sp. tritici*, *Puccinia striiformis f. sp. tritici*, and *Puccinia graminis f. sp. Urodinospores of Tritici* pathogens were soaked in

a 0.01% solution of Twin 80 and sprayed on wheat germ. R.A. Phytopathological assessment of rust disease was performed by McIntosh et al., 1995

[29]. According to this method, “R”- Resistant, “MR”- Moderately Resistant, “MS”- Moderately Susceptible, “S”- Susceptible.

Results

We studied the effects of salicylic acid (SA) and oxalic acid (OA) on rust. Wheat was infected with yellow rust during the growing stage, leaf and stem rust during the maturation stage(artificially). In the first stage of the study, the seeds and seedlings

were treated with different concentrations of acid. The assessment of rust was conducted 3 times.

The following two tables provide a rust disease assessment of the Arai variety (yellow rust, leaf rust and stem rust) (Table – 1,2).

1 – Table Indications for rust infection when wheat seeds were treated with different concentrations of acids.

Acid concentration	Phytopathological assessment of the disease (Seed treatment)								
	Yellow rust			Leaf rust			Stem rust		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
0,25 mM SA	30MS	40S	50S	30MS	60MS	80S	0	20MS	30MS
0,5 mM SA	5MR	10MR	10MR	30MS	50S	70S	0	30MS	70S
0,1 mM OA	0	5MR	10MR	30MS	70S	80S	5MR	70S	80S
0,2 mM OA	5MR	5MR	10MR	30MS	60S	70S	5MR	30MS	70S
0,25 mM SA+0.1 mM OA	0	5MR	10MR	70S	70S	80S	20MS	30MS	70S
0,25 mM SA+0.2 mM OA	0	5MR	10MR	50S	80S	80S	30MS	50MS	70S
0,5 mM SA+0.1 mM OA	5MR	20MS	20MS	70S	70S	70S	50MS	50MS	50MS
0,5 mM SA+0.2 mM OA	20MS	30MS	30MS	40MS	70S	90S	20MS	20MS	40MS
Control	50MS	50S	70S	30MS	70S	90S	5MR	40MS	50S

When seeds were treated with salicylic acid (0.25 mM SA), spring soft wheat Arai was susceptible to yellow rust and leaf rust with 50S, 80S, respectively, and to stem rust was moderately susceptible with 30MS, When seeds treated with salicylic acid 0.5 mM and oxalic acid 0.1 mM OA and 0.2 mM OA Arai showed as moderately resistant to yellow rust with scale 10MR, meanwhile, susceptible to leaf rust and stem rust between 70-80S. Seeds treated with salicylic acid and oxalic acid at a concentration 0.25 mM SA + 0.1 mM OA and 0.25 mM SA + 0.2 mM OA,

respectively , were moderately resistant to wheat yellow rust with 10MR. Brown and stem rust was found to be susceptible between 70-80S.

In the next stage of the study, 20 days after sowing, we sprayed seedlings with different concentrations of acid on the wheat leaves and infected with spores of yellow, leaf and steam rust during period of the tillering, booting and earing.

The leaves of the Arai variety were sprayed with different concentrations of acids. Based on the results in the table, we conclude that most of the samples are susceptible to rust diseases.

2– Table Indications for rust infection of wheat leaves when treated with different concentrations of acids.

Acid concentration	Phytopathological assessment of the disease (Foliar spray)								
	Yellow rust			Leaf rust			Stem rust		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
0,25 mM SA	0	0	0	70S	80S	80S	70S	80S	80S
0,5 mM SA	0	0	0	50MS	60S	70S	50MS	60S	70S
0,1 mM OA	0	0	0	50MS	70S	70S	60S	70S	70S

0,2 mM OA	0	0	0	70S	70S	80S	70S	70S	70S
0,25 mM SA+0.1 mM OA	0	0	0	70S	70S	80S	60S	70S	70S
0,25 mM SA+0.2 mM OA	0	0	0	50MS	50S	60S	50MS	50MS	50MS
0,5 mM SA+0.1 mM OA	0	0	0	70S	70S	80S	70S	70S	80S
0,5 mM SA+0.2 mM OA	0	0	0	0	0	50MS	30MS	50MS	50S
Control	0	0	0	70S	70S	90S	90S	90S	90S

There were no signs of yellow rust among wheat seedlings which treated with acids, the incidence rate was "0". In addition, the control variant was not infected. Therefore, this result reveals the inaccuracy of the experiment, it can be concluded that in the conditions of artificial infection environment is not properly infected with yellow rust spores. Wheat treated with 0.25 mM SA acid were susceptible to leaf rust and steam rust at 80S. Meanwhile wheat treated with 0.5 mM SA and 0.1 mM OA acids showed susceptible to leaf

rust and stem rust at scale 70S. Wheat treated with 0.2 mM OA and 0.25 mM SA + 0.1 mM OA was susceptible to leaf rust with 80S and stem rust with 70S. Wheat treated with 0.25 mM SA + 0.2 mM OA showed intolerance to leaf rust with 60S. The subject was found to be moderately susceptible to stem rust, the incidence was 50MS. Wheat treated with 0.5 mM SA + 0.1 mM OA was susceptible to leaf rust and steam rust between 70-80S. Wheat treated with 0.5 mM SA + 0.2 mM OA (2) was found to be susceptible to stem rust with 50S.

Discussion

Kazakhstan is producer of high quality wheat in the world. The main problem in spring wheat production are fungal diseases. Rust is the most common, most harmful disease of cereals [30,31,32]. Chemical control is ineffective for rust disease, The resistance of brown rust populations of Almaty region to wheat varieties grown in Kazakhstan has been tested, but the effect of chemical inducers on the development and spread of the disease has not been studied [33,34]. Several studies have reported that SA application reduces bacterial wilt in tomato plants and suppressed Botrytis cinerea infections lesions on *Arabidopsis thaliana* under both greenhouse

and field conditions [35]. Foliar fertilization of 1 mM OA significantly induced resistance of rice plants to infections associated with *R. solani*[36]. In our study, Arai was moderately susceptible to yellow rust and stem rust with 20-50MS, while susceptible to leaf rust with scale 70-90S at 0.5 mM SA + 0.1 mM OA and 0.5 mM SA + 0.2 mM OA concentration in seed treatment, meanwhile, signs of leaf rust were not observed on the leaves of wheat, thus, they were immune to the leaf rust disease. Therefore, it can be concluded that wheat are resistant to leaf rust when leaves treated with 0.5 mM SA + 0.2 mM OA.

Conclusions

In conclusion, spring soft wheat Arai was considered to be immune to leaf rust when foliar sprayed with 0.5 mM SA + 0.2 mM OA. samples which seeds were soaked with 0.25 mM SA + 0.1 mM OA and 0.25 mM SA + 0.2 mM OA were found to be moderately resistant to yellow rust.

Reference

- 1 Morgounov A., Abugalieva A., Martynov S. Effect of climate change and variety on long-term variation of grain yield and quality in winter wheat in Kazakhstan //Cereal Research Communications. – 2014. – T. 42. – №. 1. – C. 163-172.
- 2 Dean R. et al. The Top 10 fungal pathogens in molecular plant pathology //Molecular plant pathology. – 2012. – T. 13. – №. 4. – C. 414-430.
- 3 Miller W. R., Munita J. M., Arias C. A. Mechanisms of antibiotic resistance in enterococci // Expert review of anti-infective therapy. – 2014. – T. 12. – №. 10. – C. 1221-1236.

- 4 Wilson R. A., Talbot N. J. Under pressure: investigating the biology of plant infection by *Magnaporthe oryzae* // *Nature Reviews Microbiology*. – 2009. – Т. 7. – №. 3. – С. 185-195.
- 5 Leonard K. J., Szabo L. J. Stem rust of small grains and grasses caused by *Puccinia graminis* // *Molecular plant pathology*. – 2005. – Т. 6. – №. 2. – С. 99-111.
- 5 Law, J. W. F., Ser, H. L., Khan, T. M., Chuah, L. H., Pusparajah, P., Chan, K. G., Lee, L. H. The potential of *Streptomyces* as biocontrol agents against the rice blast fungus, *Magnaporthe oryzae* (*Pyricularia oryzae*) // *Frontiers in microbiology*. – 2017. – Т. 8. – С. 3.
- 7 Pimentel, D., McLaughlin, L., Zepp, A., Lakitan, B., Kraus, T., Kleinman, P., Selig G. Environmental and economic effects of reducing pesticide use in agriculture // *Agriculture, Ecosystems & Environment*. – 1993. – Т. 46. – №. 1-4. – С. 273-288.
- 8 Viaene, T., Langendries, S., Beirinckx, S., Maes, M., Goormachtig, S. *Streptomyces* as a plant's best friend? // *FEMS microbiology ecology*. – 2016. – Т. 92. – №. 8.
- 9 Jacobsen C. S., Hjelmso M. H. Agricultural soils, pesticides and microbial diversity // *Current Opinion in Biotechnology*. – 2014. – Т. 27. – С. 15-20.
- 10 Cook R. J. Take-all of wheat // *Physiological and Molecular Plant Pathology*. – 2003. – Т. 62. – №. 2. – С. 73-86.
- 11 Chellemi, D. O., Gamliel, A., Katan, J., & Subbarao, K. V. Development and deployment of systems-based approaches for the management of soilborne plant pathogens // *Phytopathology*. – 2016. – Т. 106. – №. 3. – С. 216-225. (2016).
- 12 Poland J., Rutkoski J. Advances and challenges in genomic selection for disease resistance // *Annual review of phytopathology*. – 2016. – Т. 54. – С. 79-98.
- 13 Goutam, U., Kukreja, S., Yadav, R., Salaria, N., Thakur, K., & Goyal, A. K.. Recent trends and perspectives of molecular markers against fungal diseases in wheat // *Frontiers in microbiology*. – 2015. – Т. 6. – С. 861.
- 14 Ellis, J. G., Lagudah, E. S., Spielmeier, W., & Dodds, P. N. The past, present and future of breeding rust resistant wheat // *Frontiers in plant science*. – 2014. – Т. 5. – С. 641.
- 15 Durrant W. E., Dong X. Systemic acquired resistance // *Annu. Rev. Phytopathol.* – 2004. – Т. 42. – С. 185-209.
- 16 Thakur M., Sohal B. S. Role of elicitors in inducing resistance in plants against pathogen infection: a review // *International Scholarly Research Notices*. – 2013. – Т. 2013.
- 17 Kalaivani K., Kalaiselvi M. M., Senthil-Nathan S. Effect of methyl salicylate (MeSA), an elicitor on growth, physiology and pathology of resistant and susceptible rice varieties // *Scientific reports*. – 2016. – Т. 6. – №. 1. – С. 1-11.
- 18 Jamiołkowska A. et al. Laboratory effect of azoxystrobin (Amistar 250 SC) and grapefruit extract (Biosept 33 SL) on growth of fungi colonizing zucchini plants // *Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus*. – 2011. – Т. 10. – №. 2. – С. 245-257.
- 19 Koziara W., Sulewska H., Panasiewicz K. Effect of resistance stimulator application to some agricultural crops // *J. Res. Appl. Agric. Eng.* – 2006. – Т. 51. – №. 2. – С. 82-87.
- 20 Yakhin, O. I., Lubyantsev, A. A., Yakhin, I. A., & Brown, P. H. Biostimulants in plant science: a global perspective // *Frontiers in plant science*. – 2017. – Т. 7. – С. 2049.
- 21 Dewen, Q., Yijie, D., Yi, Z., Shupeng, L., & Fachao, S. Plant immunity inducer development and application // *Molecular Plant-Microbe Interactions*. – 2017. – Т. 30. – №. 5. – С. 355-360. (2017).
- 22 Kessmann, H., Staub, T., Hofmann, C., Maetzke, T., Herzog, J., Ward, E., ... & Ryals, J. Induction of systemic acquired disease resistance in plants by chemicals // *Annual review of phytopathology*. – 1994. – Т. 32. – №. 1. – С. 439-459.
- 23 Vallad G. E., Goodman R. M. Systemic acquired resistance and induced systemic resistance in conventional agriculture // *Crop science*. – 2004. – Т. 44. – №. 6. – С. 1920-1934.
- 24 Yalpani, N., Silverman, P., Wilson, T. M., Kleier, D. A., & Raskin, I. Salicylic acid is a systemic signal and an inducer of pathogenesis-related proteins in virus-infected tobacco // *The Plant Cell*. – 1991. – Т. 3. – №. 8. – С. 809-818.
- 25 Gozzo F. Systemic acquired resistance in crop protection: from nature to a chemical approach // *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. – 2003. – Т. 51. – №. 16. – С. 4487-4503.

26 Narasimhamurthy, K., Soumya, K., Udayashankar, A. C., Srinivas, C., & Niranjana, S. R. Elicitation of innate immunity in tomato by salicylic acid and Amomum nilgiriicum against Ralstonia solanacearum //Biocatalysis and Agricultural Biotechnology. – 2019. – Т. 22. – С. 101414. (2019).

27 Sadak, M. S., & Orabi, S. A. Improving thermo tolerance of wheat plant by foliar application of citric acid or oxalic acid //Int. J. ChemTech Res. – 2015. – Т. 8. – С. 333-345.

28 Jayaraj, J., Bhuvaneshwari, R., Rabindran, R., Muthukrishnan, S., & Velazhahan, R. Oxalic acid-induced resistance to Rhizoctonia solani in rice is associated with induction of phenolics, peroxidase and pathogenesis-related proteins //Journal of Plant Interactions. – 2010. – Т. 5. – №. 2. – С. 147-157.

29 McIntosh R. A., Wellings C. R., Park R. F. Wheat rusts: an atlas of resistance genes. – CSIRO publishing, 1995.

30 Morgounov A. Wheat exchange network breeds new life into varietal development. http. – 2012.

31 Koishybaev M. Diseases of grain crops. - Almaty: Bastau, 2002. - 368 p.

32 Kaidash, A. S., & Granin, E. F. Guidelines for making a forecast of leaf rust and protection of wheat crops // Moscow: Kolos. - 1982.

33 Galymbek K. et al. Identification of germplasm of Wheat on leaf rust (*Puccinia recondita* rob. ex desm. f. sp. tritici). – 2017.

34 Kokhmetova A. et al. Evaluation of Central Asian wheat germplasm for stripe rust resistance // Plant Genetic Resources. – 2018. – Т. 16. – №. 2. – С. 178-184.

35 Narasimhamurthy K. et al. Elicitation of innate immunity in tomato by salicylic acid and Amomum nilgiriicum against Ralstonia solanacearum //Biocatalysis and Agricultural Biotechnology. – 2019. – Т. 22. – С. 101414.

36 Jayaraj J. et al. Oxalic acid-induced resistance to Rhizoctonia solani in rice is associated with induction of phenolics, peroxidase and pathogenesis-related proteins //Journal of Plant Interactions. – 2010. – Т. 5. – №. 2. – С. 147-157.

САЛИЦИЛ ҚЫШҚЫЛЫ МЕН ҚЫМЫЗДЫҚ ҚЫШҚЫЛЫНЫҢ БИДАЙДЫҢ ТАТ (*BASIDIOMYCETES*, *UREDINALES*, *PUCCINIA*) АУРУЛАРЫНА ТӨЗІМДІЛІГІНЕ ӘСЕРІ

Іркітбай Ажаргүл

Докторант

Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті

Алматы қ, Қазақстан

Email: ahzhan247@gmail.com

Ғалымбек Қанат

PhD доктор, аға оқытушы

Абай атындағы Қазақ Ұлттық педагогикалық университеті

Алматы қ, Қазақстан

Email: info@kaznpu.kz

Мұсаев Қуандық Лебекұлы

Биология ғылымдарының кандидаты, доцент

Абай атындағы Қазақ Ұлттық педагогикалық университеті

Алматы қ, Қазақстан

Email: musaev55.55@mail.ru

Түйін

Дәнді дақылдардың тат ауруларының қоздырғыштары *Uredinales* қатарының Базидиомицеттер (*Basidiomycetes*) класына жататын *Puccinia spp.* Саңырауқұлағы эпифитотия кезінде егін түсіміне көп шығын келтіреді, өсімдіктердегі ассимиляциялық процестерді бұзып, фотосинтезді азайтады. Жаздық жұмсақ бидай Арай сортының тат ауруларына төзімділігі сыналды. Зерттеу жұмысында біз салицил қышқылы мен қымыздық қышқылының әртүрлі концентрациясын қолдандық. Әртүрлі концентрлы қышқылмен бидай себерден бұрын ұтқымды, бидай

өсіп шыққаннан кейін жапырақтарын өңдедік. Жасанды індет аясында бидай даму кезеңдерінің түптену, түтіктену және масақтану кезеңдерінде тат ауруының сары тат (*Puccinia striiformis f.sp. tritici*), қоңыр тат (*Puccinia tritici Erikss*) және сабақты тат (*Puccinia graminis Pers. f. sp. tritici*) ауруының спорасымен залалдадық. Салицил қышқылы мен қымыздық қышқылының әр түрлі концентрациясын қолдана отырып тат ауруларына әсерін сынадық. Зерттеу нәтижесі көрсеткендей Тұқымды 0,25 мМ SA+0,1 мМ ОА(1) және 0,25 мМ SA+0,2 мМ ОА(3) концентрлі қышқылмен өңделген бидайдың сары тат ауруымен орташа төзімді деп анықталды. 0,5 мМ SA+0,2 мМ ОА(2) концентрлі қышқылды жапыраққа шашу әдісімен өңделген жағдайда қоңыр татқа иммунды деп ерекшеленді. Органикалық ауылшаруашықта бидайдың саңырау құлақ ауруларымен химиялық жолмен күресу қоршаған ортаның ластануна алып келеді, экономикалық жағынан тимсіз әрі күресудің нақты жолы емес. Сондықтан аурумен күресудің тимді жолдарын іздестіруміз керек. Зерттеу жұмысында алынған мәліметтер бидайдың сары тат және қоңыр тат ауруымен күресуге мүмкіндік береді.

Кілт сөздер: бидай; патоген; қоңыр тат; төзімді; сары тат; популяция; сабақты тат.

ВЛИЯНИЕ САЛИЦИЛОВОЙ И ЩАВЕЛЕВОЙ КИСЛОТ НА УСТОЙЧИВОСТЬ ПШЕНИЦЫ К РЖАВЧИНЕ (*BASIDIOMYCETES, UREDINALES, PUCCINIA*)

Іркітбай Аңсаргүл

PhD докторант

Казахский национальный аграрный исследовательский университет

г. Алматы, Казахстан

Email: ahzhan247@gmail.com

Ғалымбек Қанат

PhD доктор, аға оқытушы

Казахский национальный педагогический университет имени Абая

г. Алматы, Казахстан

Email: info@kaznpu.kz

Мұсаев Қуандық Лебекұлы

Кандидат биологических наук, доцент

Казахский национальный педагогический университет имени Абая

г. Алматы, Казахстан

Email: info@kaznpu.kz

Аннотация

Возбудителями ржавчинных болезней злаков являются *Puccinia spp*, относящиеся к классу *Basidiomycetes* рода *Uredinales*. При эпифитозе грибок наносит значительный ущерб сельскохозяйственным культурам, нарушает ассимиляционные процессы в растениях и снижает фотосинтез. Испытан на устойчивость к ржавчине сорт яровой мягкой пшеницы Арай. В исследовании использовали различные концентрации салициловой и щавелевой кислот. Обработывали пшеницу различными концентрированными кислотами перед посевом и после появления всходов. В условиях искусственной эпидемии на стадиях укоренения, притупления и прорастания пшеницы нас заражали спорами желтой ржавчины (*Puccinia striiformis f.sp. tritici*), бурой ржавчины (*Puccinia tritici Erikss*) и стеблевой ржавчины (*Puccinia tritici Erikss*). *graminis* (перс. F. Sp. Tritici). Мы проверили влияние на ржавчину, используя различные концентрации салициловой кислоты и щавелевой кислоты. Результаты исследования показали, что семена оказались умеренно устойчивыми к желтой ржавчине пшеницы, обработанной концентрированной кислотой 0,25 мМ СК + 0,1 мМ ОА (1) и 0,25 мМ СК + 0,2 мМ ОА (3). 0,5 мМ СК + 0,2 мМ ОА (2), приводили к ослаблению иммунитета к бурой ржавчине при обработке спреем концентрированной кислоты. В органическом сельском хозяйстве химическая борьба с глухотой пшеницы приводит к загрязнению

окружающей среды, экономически нецелесообразна и не является реальным способом борьбы с ней. Поэтому нужно искать эффективные способы борьбы с болезнью. Данные, полученные в ходе исследования, позволяют вести борьбу с желтой и бурой ржавчиной пшеницы.

Ключевые слова: пшеница; возбудитель; бурая ржавчина; устойчивый; желтая ржавчина; популяция; стеблевая ржавчина.

UTC 631.1; 632.4/9; 577.2
DOI 10.51452/kazatu.2022.1(112).906

**DISEASE MONITORING TO DETERMINE
THE LEVEL OF SPREAD AND DEVELOPMENT OF THE
PATHOGEN *PYRENOPHORA TRITICI-REPENTIS* IN KAZAKHSTAN**

Kumarbayeva Madina Talgarovna

*Master of agricultural science
Institute of Plant Biology and Biotechnology
Almaty, Kazakhstan
E-mail: madina_kumar90@mail.ru*

Kokhmetova Alma Myrzabekovna

*Doctor of biological sciences, professor
Institute of Plant Biology and Biotechnology
Almaty, Kazakhstan
E-mail: gen_kalma@mail.ru*

Keishilov Zhenis Sovetkhanovich

*Master of agricultural science
Institute of Plant Biology and Biotechnology
Almaty, Kazakhstan
E-mail: Jeka-Sayko@mail.ru*

Chudinov Vladimir

*Agricultural scientist
Karabalyk Agricultural Experimental Station
Kostanay region, Kazakhstan
E-mail: Jeka-Sayko@mail.ru*

Zhanuzak Danna Komekkyzy

*Master of technical science
Institute of Plant Biology and Biotechnology
Almaty, Kazakhstan
E-mail: dolphin_969@mail.ru*

Annotation

Tan spot, caused by the fungus *Pyrenophora tritici-repentis*, is economically important foliar disease in Kazakhstan. Monitoring of crops in the farms of the Almaty region was carried out to determine the spread and degree of development of tan spot, as well as the collection of infectious wheat material for further study of virulence. The aim of the study is disease monitoring and to identify the genotypic potential of resistance to tan spot of cultivated wheat cultivars. As a result of the research, 18 (52.9%) cultivars and lines (Karasai, Matai, Bogarnaya-56, Taza, Kozha, Daulet, Asiada, BARU, Kazakhtanskii yantar, Satti, Kazkhostanskaya 10, Almaly, Zhetisu, Naz, Bezostaya 1, Brazilskaya elita, Brazilskaya ozimaya and Bezostaya 100) resistant to tan spot were identified. As a result of the selection and genetic study of promising wheat lines and cultivars, it is shown that it is recommended to use selected promising wheat lines and cultivars in Almaty region, which showed resistance to diseases, as a promising material in breeding for disease resistance. In the future, these 18 cultivars will be studied at subsequent stages of the breeding process in order to create new high-yielding varieties of winter wheat.

Key words: wheat; tan spot; pathogen; resistance; monitoring; differentiator varieties; *Pyrenophora tritici-repentis*.

Introduction

World grain production has been increasing in recent years, but the loss of wheat in the world from diseases accounts for 10% of the potential harvest [1]. According to FAO, annual global crop losses from diseases and pests of agricultural crops increased from 52.2 million tons of conventional grain units in 1986-1990 to 75 million tons in 2005-2015. A similar trend of increasing their harmfulness is observed in Kazakhstan.

One of the main reasons for the high losses of grain harvest in Kazakhstan is the intensive development of fungal diseases of wheat. Wheat crop losses in the republic from diseases in recent years have reached 25-30% of the southeast of Kazakhstan is occupied by rust fungi (yellow, stem and brown rust) [2-7], as well as diseases of leaf spots (Tan spot and Septoria) [8-12]. It is known that under the influence of abiotic and biotic factors in nature, there are constant changes in the racial composition of pathogens. Annual monitoring of the most dangerous diseases and analysis of the structure of pathogen populations allows us to assess the dynamics of their variability and identify isolates with a new virulence spectrum.

Tan spot (TS) of wheat, the causative agent *Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) (PTR), is one of the most harmful diseases of soft and durum wheat in many agricultural regions of the world, including Kazakhstan. The reasons for the development of the disease in the region are minimal tillage with the preservation of stubble, wheat monoculture, and the cultivation of varieties resistant to the pathogen [2]. Tan spot can cause significant yield losses of up to 50%. Integrated disease control strategies, such as the cultivation of resistant varieties, combined with desirable crop rotations and management practices, are the most effective, environmentally friendly, and cost-

Materials and methods

The objects of research are commercial cultivars and promising lines of winter and spring wheat, cultivated or being candidates for new cultivars. To determine the area of distribution and severity of tan spot, affected samples of wheat leaves were randomly collected in the southeastern and northern regions of growing winter and spring wheat in Kazakhstan - Almaty, Akmola. An analysis of the phytosanitary state of wheat crops was carried out during the heading period of the milky-wax ripeness of the grain in the growing season 2020-2021.

Monitoring of wheat crops includes analysis

effective means to control wheat blight [13].

When *P. tritici-repentis* infects susceptible wheat germplasm, necrotic or chlorotic symptoms are induced due to the interaction of host-selective toxins (HST) produced by different races [14-16] which function as virulence factors [17]. Today, three host specific toxins, Ptr ToxA, Ptr ToxB and Ptr ToxC, have been identified and characterized in the 8 known races. Ptr ToxA induces necrosis on sensitive wheat cultivars [18-20]. It is produced by races 1, 2, 7 and 8 [16], so by approximately 80% of isolates Ptr ToxB is responsible of chlorosis symptoms in sensitive wheat genotypes, and it was identified in isolates of races 5 (Orolaza et al. 1995), 6, 7 and 8 [16]. While Ptr ToxC causes extensive chlorosis, it was found to be produce by races 1, 3, 6 and 8 [16].

Thus, due to the intensification of wheat production, the transition to minimizing tillage, the susceptibility of wheat varieties and the widespread use of fungicides, diseases such as yellow and brown rust, tan spot are becoming widespread, economically significant throughout the world, including in Kazakhstan. The presence and activation of intense foci of the above-mentioned diseases requires their annual monitoring, selection of new sources of resistance and their introduction into production.

The research strategy is based on an integrated approach, including selection and phytopathological research methods: the levels of danger of the pathogen of the most dangerous pathogen (tan spot) in various regions of Kazakhstan were determined. The aim of the study is disease monitoring and to identify the genotypic potential of resistance to tan spot of cultivated wheat cultivars.

of 50-100 stems of each variety. To determine the intensity of the development of tan spot disease, a scale was used according to the method of Saari E.E. and Prescott L.M. [21]. This indicator was estimated by the area of the affected surface of organs covered with spots. The spread of the disease or the percentage of affected plants was determined by the method of Saari E.E. and Prescott L.M.

The spread (P) of the disease or the percentage of affected plants was determined by the formula [21]:

$$P = n \times 100 / N$$

where P – is the spread of the disease;
 N – is the total number of plants in the sample;
 n – the number of plants infected with the disease.

Whereas, R – the development of diseases is determined by the formula:

$$R = \sum ab / N$$

where, $\sum ab$ is the total sum of all scores;
 N – is the total number of plants in the sample.

The assessment of wheat resistance to tan spot was determined by the benzimidazole method of L.A. Mikhailova [22]. Under laboratory conditions, samples of winter wheat were grown on plastic flowerpots filled with soil for 12-13 days. Then, leaf segments (2.0-3.0 cm long) were placed on moistened filter paper moistened with a solution of benzimidazole (0.004%) in cuvettes. After that, the material was infected with a

suspension of *P. tritici-repentis* conidia grown on a vegetable medium. Cuvettes with inoculated leaf segments were covered with a film to create high air humidity and kept in the Flora chamber for 5-7 days at a temperature of 17-20°C. After that, the analysis of the intensity of the manifestation of the disease on segments of the leaves was carried out according to a 5-point scale according to the method (Table 1) [23].

Table 1 – Scale for assessing the resistance of wheat samples and varieties to the causative agent of tan spot

Lesion size and appearance	Type of reaction, score (0–5 scale)	Phenotypic expression
No lesion present (indicates no infection or strong plant resistance)	0	HR (high resistance)
Small, dark brown to black singular spots (<0.5 mm diameter).	1	R (resistance)
Small dark brown to black spots (1–2 mm diameter) with very faint chlorotic borders.	2	MR (moderate resistance)
Small to medium (2–3 mm diameter) oval to diamond shaped lesion.	3	MS (moderate susceptibility)
Medium sized oval/ diamond shaped lesion (3–10 mm diameter).	4	S (sensitivity)
Medium to large oval/ diamond shaped lesion (10–20 mm diameter) with distinctive central eye spot being indistinguishable.	5	HS (high susceptibility)

Results

Phytosanitary assessment of wheat crops in the south-eastern region of Kazakhstan was carried out. The greatest attention is paid to winter wheat crops in the Almaty region. Monitoring of the spread and severity of wheat leaf spot diseases, in particular, *P. tritici-repentis*, included phytopathological surveys of wheat crops in the Karasai, Talgar and Zhambyl regions. The assessment was carried out in the heading phase of winter wheat. The growing

seasons were favorable for pathogen infection and disease development. The average maximum of air temperature for mid-May in 2021 reached 17.1°C and 19.5°C, respectively. For April to June 2021, mean daily temperature was 12.1°C, 22.8°C and 23.0°C, respectively. For April to June 2021 the monthly rainfalls and relative humidity (RH) were 54 mm, 99 and 20 mm, and 37%, respectively (www.pogodaiklimat.ru/monitor.php); conditions

highly conducive for tan spot infection and development.

In order to identify the prevalence and extent of tan spot (*P. tritici-repentis*) damage, monitoring was carried out in the second decade of June 2021 in the south-eastern region of Kazakhstan. The points of the route survey were the sown areas of wheat in the rural district of Almalybak, Karasai district, Almaty region.

As a result of monitoring, the symptoms of the disease showed a different degree of damage in individual cultivars (Figure 1). In the course of the study, the collection of infectious material infected with pathogenic and phytopathological evaluation was carried out on wheat cultivars. Phytopathological screening was carried out during the period of earing and milky-wax ripeness of the grain.

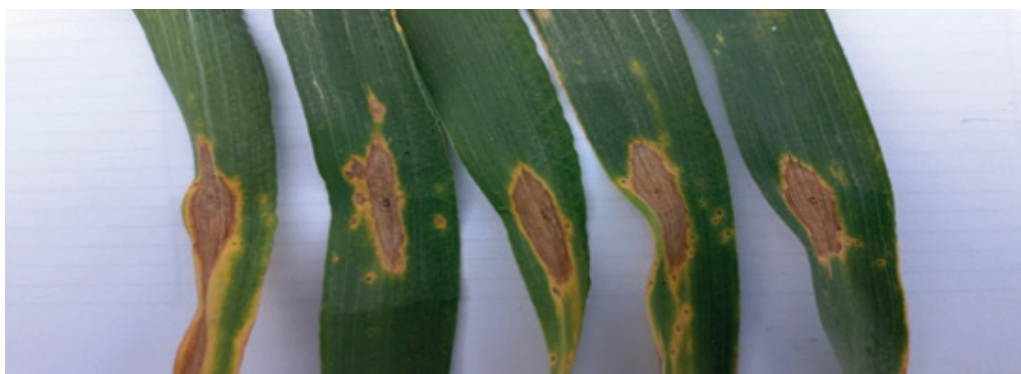


Figure 1 – Tan spot (*P. tritici-repentis*) disease symptom on the leaves

Table 2 provides information on the distribution and degree of development of tan spot (*P. tritici-repentis*) in 24 cultivars of winter soft and durum wheat, as well as triticale, on the sown area 0,08–0,16–0,25 ha on wheat fields of Almalybak rural district. The following cultivars of winter soft wheat showed high susceptibility to the disease: cultivar Steklovidnaya 24 with 92% damage, cultivar Almaly and Farabi - 84% and 86%, respectively. The indicators of the degree of development of the disease of these cultivars

were 8-11.9% and 9.6-12.2%. In addition, a high development of the disease was observed in winter wheat cultivars Vavilov, Momyshuly and Dimash, where the value of this indicator was 6.7-6.2% and 4.9%, and the prevalence of the disease in these varieties manifested itself at the level of 82%, 72% and 74%, respectively. The cultivars Egemen and Aliya showed an average distribution of *P. tritici-repentis* with 50%-52% infestation, while the infection rate was 3.0%-3.2%.

Table 2 – Determination of the distribution area of tan spot (*P. tritici-repentis*) in the Almaty region, 2021

Rural district, Peasant farm	Name of cultivars	Predecessors	Distribution and development of tan spot, %		Hectare (ha)
			P	R	
Region: Almaty; district Karasay; coordinates: N 43°13'557" E 076°42'094" B792					
r/d Almalybak	Steklovidnaya 24	winter soft wheat	92	8	0,25
Region: Almaty; district Karasay; coordinates: N 43°13'560" E 076°42'093" B792					
r/d Almalybak	Almaly	winter soft wheat	84	12,2	0,25
Region: Almaty; district Karasay; coordinates: N 43°13'567" E 076°42'093" B792					
r/d Almalybak	Zhetisu	winter soft wheat	10	0,9	0,25
Region: Almaty; district Karasay; coordinates: N 43°13'575" E 076°42'094" B792					
r/d Almalybak	Farabi	winter soft wheat	86	9,6	0,25
Region: Almaty; district Karasay; coordinates: N 43°13'581" E 076°42'093" B792					
r/d Almalybak	Momyshuly	winter soft wheat	72	6,2	0,16
Region: Almaty; district Karasay; coordinates: N 43°13'587" E 076°42'093" B792					
r/d Almalybak	Vavilov	winter soft wheat	82	6,7	0,16

Region: Almaty; district Karasay; coordinates: N 43°13'591" E 076°42'095" B792					
r/d Almalybak	Dimash	winter soft wheat	74	4,9	0,16
Region: Almaty; district Karasay; coordinates: N 43°13'597" E 076°42'092" B792					
r/d Almalybak	Aliya	winter soft wheat	52	3,2	0,16
Region: Almaty; district Karasay; coordinates: N 43°13'602" E 076°42'092" B792					
r/d Almalybak	Egemen	winter soft wheat	50	3	0,16
Region: Almaty; district Karasay; coordinates: N 43°13'606" E 076°42'093" B792					
r/d Almalybak	Kyzyl bidai	winter soft wheat	32	1,9	0,16
Region: Almaty; district Karasay; coordinates: N 43°13'611" E 076°42'096" B792					
r/d Almalybak	Talimi	winter soft wheat	22	1,1	0,16
Region: Almaty; district Karasay; coordinates: N 43°13'619" E 076°42'092" B792					
r/d Almalybak	Sapaly	winter soft wheat	28	1,9	0,16
Region: Almaty; district Karasay; coordinates: N 43°13'620" E 076°42'093" B792					
r/d Almalybak	Mamyr	winter soft wheat	22	1,1	0,16
Region: Almaty; district Karasay; coordinates: N 43°13'626" E 076°42'094" B792					
r/d Almalybak	Daulet	winter soft wheat	0	0	0,16
Region: Almaty; district Karasay; coordinates: N 43°13'629" E 076°42'094" B792					
r/d Almalybak	Steklovidnaya 24	winter soft wheat	14	0,7	0,08
Region: Almaty; district Karasay; coordinates: N 43°13'633" E 076°42'095" B792					
r/d Almalybak	Karasai	winter soft wheat	0	0	0,16
Region: Almaty; district Karasay; coordinates: N 43°13'636" E 076°42'095" B792					
r/d Almalybak	Matay	winter soft wheat	0	0	0,16
Region: Almaty; district Karasay; coordinates: N 43°13'643" E 076°42'095» B792					
r/d Almalybak	Bogarnaya 56	winter soft wheat	0	0	0,16
Region: Almaty; district Karasay; coordinates: N 43°13'648" E 076°42'095» B792					
r/d Almalybak	Taza	winter triticale	0	0	0,25
Region: Almaty; district Karasay; coordinates: N 43°13'653" E 076°42'094» B792					
r/d Almalybak	Kozha	winter triticale	0	0	0,25
Region: Almaty; district Karasay; coordinates: N 43°13'659" E 076°42'095» B792					
r/d Almalybak	Aziada	winter triticale	0	0	0,25
Region: Almaty; district Karasay; coordinates: N 43°13'663" E 076°42'094» B792					
r/d Almalybak	BARU	winter triticale	0	0	0,25
Region: Almaty; district Karasay; coordinates: N 43°13'666" E 076°42'094» B792					
r/d Almalybak	Kazakhstanskii Yantar	winter durum wheat	0	0	0,16
Region: Almaty; district Karasay; coordinates: N 43°13'675" E 076°42'094» B792					
r/d Almalybak	Satti	winter durum wheat	0	0	0,16
Notes: P - spread of the disease, R - intensity of the development of the disease, r/d- rural district; p/f - peasant farming					

According to the infection of the disease in winter wheat varieties Kyzyl bidai and Sapaly showed average resistance (28-32%). The spread of the disease in these varieties was 1.9%. A similar lesion with tan spot was noted in cultivars Talimi and Mamyr with an average degree of

damage of 1.1% and a distribution level of 22%. A resistant reaction to the disease was noted in the winter wheat cultivar Daulet, the infection index of this cultivar was 0.7-1%, and the prevalence rate was 14%-20%.

Thus, the area of distribution, development and harmfulness of tan spot pathogens *Pyrenophora tritici-repentis* in the Almaty region in 2021 was significant and reached 72-92% on the most widely cultivated varieties Almalý, Steklovidnaya 24, Zhetisu, Farabi and Momyshuly. It was found that of the 24 wheat varieties studied, most showed susceptibility to pyrenophorosis. This indicates the high harmfulness of the pathogen *P. tritici-repentis*, which is dangerous from the point of view of food security. Eight cultivars have been identified (Karasai, Matai, Bogarnaya-56, Taza, Kozha, Asiada, BARU, Daulet), which are determined to be resistant to the disease. Cultivars of winter durum wheat Kazakhtanskii yantar and Satti also showed high resistance to tan spot. It is recommended to use these tan spot resistant wheat cultivars in wheat production.

In 2021, according to the results of monitoring

conducted in Karasai, Talgar and Zhambyl districts of Almaty region in the second decade of June, the spread of tan spot and the degree of damage to this disease were studied. Studies of winter wheat varieties were carried out on wheat production crops. As a result of observation, the symptoms of the pathogen manifested to varying degrees depending on the area of cultivation of the crop. During the study, a phytopathological assessment of the disease was carried out by collecting infectious material from wheat samples infected with the pathogen *P. tritici-repentis*. Monitoring of diseases was carried out during earing and milk-wax ripeness of grain (Table 3). In Almalýbak rural district of Karasai district, the Kazkhastanskaya 10 variety sown on 40 hectares and the Almalý variety sown on an area of 20 hectares showed high resistance to tan spot.

Table 3 – Determination of the distribution area and severity of tan spot *P. tritici-repentis* in the Almaty region (Karasai, Talgar and Zhambyl regions), 2021

Rural district, Peasant farm	Name of cultivars	Predecessors	Distribution and development of tan spot, %		Hectare (ha)
			P	R	
Region: Almaty; district Karasay; coordinates: N 43°14'333" E 076°41'657" B783					
r/d Almalýbak	Kazakhstanskaya 10	Barley	0	0	40
Region: Almaty; district Karasay; coordinates: N 43°14'291" E 076°41'521" B786					
r/d Almalýbak	Almalý	Soybean	0	0	20
Region: Almaty; district Karasay; coordinates: N 43°14'168" E 076°41'376" B786					
r/d Almalýbak	Zhetisu	Barley	86	6,80	30
Region: Almaty; district Talgar; coordinates: N 43°22'690" E 077°06'304"					
r/d Panfilov	Kazakhstanskaya 10	Barley	0	0	60
Region: Almaty; district Talgar; coordinates: N 43°24'326" E 077°09'854"					
r/d Panfilov	Bogarnaya 56	Soybean	0	0	55
Region: Almaty; district Talgar; coordinates: N 43°23'890" E 077°09'577"					
r/d Karabulak	Zhetisu	Barley	24	1,2	80
Region: Almaty; district Talgar; coordinates: N 43°24'802" E 077°12'875"					
r/d Koishybek	Naz	Oats	0	0	30
Region: Almaty; district Talgar; coordinates: N 43°22'324" E 077°05'653"					
r/d Kyzyltu	Steklovidnaya 24	Barley	0	0	60
Region: Almaty; district Talgar; coordinates: N 43°24'718" E 077°22'115"					
r/d Esik	Bezostaya 1	Wheat	0	0	50
Region: Almaty; district Zhambyl; coordinates: N 43°13'239" E 076°28'702"					
r/d Sayunshy	Kazakhstanskaya 10	Oats	50	3	30
Region: Almaty; district Zhambyl; coordinates: N 43°13'418" E 076°23'571"					
r/d Kargaly	Naz	Oats	98	10	40
Region: Almaty; district Zhambyl; coordinates: N 43°10'833" E 076°20'042"					

r/d Yzynagash	Steklovidnaya 24	Soybean	50	0	50
Region: Almaty; district Zhambyl; coordinates: N 43°13'282" E 076°21'046"					
r/d Yzynagash	Brazilskaya elita	Soybean	0	0	20
Region: Almaty; district Zhambyl; coordinates: N 43°13'314" E 076°21'101"					
r/d Yzynagash	Brazilskaya ozimaya	Soybean	14	1	20
Region: Almaty; district Zhambyl; coordinates: N 43°13'349" E 076°21'238"					
r/d Yzynagash	Bezostaya 1	Soybean	0	0	20
Region: Almaty; district Zhambyl; coordinates: N 43°08'264" E 076°05'377"					
r/d Karakystak	Bezostaya 100	Wheat	0	0	320
Notes: P - spread of the disease, R - intensity of the development of the disease, r/d- rural district; p/f – peasant farming					

It was shown that the variety Zhetisu, sown on an area of 30 hectares, demonstrated susceptibility to tan spot, while the damage rate was 6.8%, and the distribution rate reached 86%. In the Panfilov rural district of the Talgar district, the cultivars Kazkhastanskaya 10 (55 ha) and Bogarnaya 56 (60 ha) did not develop and spread the disease. In the Karabulak rural district, the cultivar Zhetysu, sown on an area of 80 hectares, was affected by the disease by 1.2% with a prevalence of 24%. Monitoring of wheat tan spot in the rural districts of Koishybek, Kyzyltu, Esik on winter wheat cultivars Naz (30 ha), Steklovidnaya 24 (60 ha) and Bezostaya 1 (50 ha), revealed high resistance to the pathogen.

Monitoring in the Kargaly rural district of the Zhambyl district of the Almaty region showed that the winter wheat cultivar Naz, sown on an area of 40 hectares, was affected by the disease by 10%, and the spread rate was 98%. In the rural district of Sayunshy, the cultivar Kazkhastanskaya 10 sown on an area of 30 hectares showed susceptibility to tan spot, the infection rate was 3%, and the prevalence rate was 50%. In Zhambyl region, Uzynagash rural district, variety Steklovidnaya 24, sown on an area of 50 hectares and variety Bezostaya 1, sown on an area of 20 hectares, proved to be resistant to tan

Discussion

Research on monitoring the spread and severity of wheat diseases is ultimately aimed at increasing the efficiency of breeding for immunity, creating new varieties that are resistant to diseases. In this regard, studies have been carried out to identify breeding material that combines disease resistance and productivity. The area of distribution, development and harmfulness of tan spot pathogens *P. tritici-repentis* in the Almaty region in 2021 was significant and reached 72-92% on the most widely cultivated varieties Almaly, Steklovidnaya

spot cultivar. In the same area, symptoms of tan spot were found in the Brazilskaya Elita cultivar, the prevalence of the disease was 14%, and the level of development was 1.0%. Studies in the rural district of Karakastek showed that the wheat cultivar Bezostaya 1, cultivated on an area of 320 hectares, was not affected by the tan spot pathogen.

Thus, as a result of determining the distribution area and severity of tan spot *P. tritici-repentis* in the Almaty region (Karasai, Talgar and Zhambyl regions), in 2021, it was found that the manifestation of tan spot was at an average and high level. It is shown that this disease represents a great danger and harmfulness in this region. Most of the commercial cultivars were characterized by high distribution (from 50% to 98%) and development (from 3% to 10%). In varieties Zhetisu, Kazkhastanskaya 10 and Naz, the largest area of distribution and harmfulness of tan spot *P. tritici-repentis* was found in 2021. In Karasai, Talgar and Zhambyl districts, the most resistant to the pathogen were the cultivars Kazkhastanskaya 10, Almaly, Bogarnaya 56, Naz, Bezostaya 1, Brazilskaya elita, Brazilskaya ozimaya and Bezostaya 100, which found the absence of the disease and the smallest distribution area, and the harmfulness of *P. tritici-repentis*.

24, Zhetisu, Farabi and Momyshuly. It was found that of the 24 studied wheat cultivars, most of them showed susceptibility to tan spot. It is shown that this disease represents a great danger and harmfulness in this region. In Karasai, Talgar and Zhambyl districts, the varieties Kazkhastanskaya 10, Almaly, Naz, Steklovidnaya 24, Bezostaya 1, Brazilskaya elita, Brazilian winter and Bezostaya 1 were the most resistant to the pathogen, which found the absence of the disease and the smallest distribution area, and the harmfulness of tan spot.

Conclusions

As a result of the research, 18 (52.9%) cultivars and lines resistant to tan spot were identified. As a result of the selection and genetic study of promising wheat lines and cultivars, it is shown that it is recommended to use selected 18 promising wheat lines and cultivars in Almaty region, which

showed resistance to diseases, as a promising material in breeding for disease resistance. In the future, these cultivars will be studied at subsequent stages of the breeding process in order to create new high-yielding varieties of winter wheat.

Acknowledgments

This study was supported by the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan under the program OR11465424 “Development and implementation of highly effective diagnostic systems for identifying the most dangerous diseases and increasing the genetic potential of crop resistance”, the task 01 “Monitoring of the development of diseases to determine the level of danger of pathogens of leaf and stripe rust and diseases of leaf spots of wheat”, for 2021–2022. The funders had no role in study design, data collection and analysis, decision to publish or preparation of the manuscript.

References

- 1 FAO. World Food Situation—FAO Cereal Supply and Demand Brief (Release Date: 03/09/2020); Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO): Rome, Italy, 2020.
- 2 Kojshibaev M.K. *Bolezni pshenicy*. Ankara: FAO, 2018. – 365с.
- 3 Kokhmetova A., Rsaliyev Sh., Atishova M., Kumarbayeva M., Malysheva, A. Keishilov Zh.; Zhanuzak, D.; Bolatbekova, A. Evaluation of wheat germplasm for resistance to leaf rust (*Puccinia triticina*) and identification the sources of Lr resistance genes using molecular markers // *Plants.*, – 2021. – vol. 10. – no. 7. – p. 1484. <https://doi.org/10.3390/plants10071484>
- 4 Kokhmetova A., Rsaliyev A., Malysheva A., Atishova M., Kumarbayeva M., Keishilov Z. Identification of Stripe Rust Resistance Genes in Common Wheat Cultivars and Breeding Lines from Kazakhstan // *Plants.*, –2021. – vol. 10. – no. 11. – p. 2303. <https://doi.org/10.3390/plants10112303>.
- 5 Kokhmetova A.M., Ali S., Sapakhova Z., Atishova M. N. Identification of genotypes-carriers of resistance to tan spot Ptr ToxA and Ptr ToxB of *Pyrenophora tritici-repentis* in common wheat collection // *Vavilov J. Genet. Breed.* – 2018. – Vol. 22. – P. 978–986. doi: 10.18699/VJ18.440
- 6 Kokhmetova A.M., Atishova M.N., Galymbek K. Identification of wheat germplasm resistant to leaf, stripe and stem rust using molecular markers // *Bulletin of NAS RK.*, – 2020. – vol. 2., – no. 384., – pp. 45-52. <https://doi.org/10.32014/2020.2518-1467.40>
- 7 Kojshibaev M.K. *Bolezni zernovykh kul'tur*. Simptomy, rasprostraneniye i vredonosnost' boleznej, specializaciya, biol. osobennosti i struktura populyacij vzbuditelej i integrir. zashchita posevov. Almaty: Bastau, 2002. –367 s.
- 8 Kokhmetova A., Atishova M., Kumarbayeva M., Leonova I.N. Phytopathological screening and molecular marker analysis of wheat germplasm from Kazakhstan and CIMMYT for resistance to tan spot // *Vavilov J. Genet. Breed.* – 2019. – vol. 23. – P. 879–886. <https://doi.org/10.18699/vj19.562>
- 9 Kokhmetova A., Kumarbayeva M., Atishova M., Nehe A., Riley I.T., Morgounov A. Identification of high-yielding wheat genotypes resistant to *Pyrenophora tritici-repentis* (tan spot) // *Euphytica.*, – 2021. – vol. 217., – p. 97. <https://doi.org/10.1007/s10681-021-02822-y>
- 10 Kokhmetova A., Sehgal D., Ali S., Atishova M., Kumarbayeva M, Leonova I., Dreisigacker S. Genome-Wide Association Study of Tan Spot Resistance in a Hexaploid Wheat Collection From Kazakhstan // *Front. Genet.*, – 2021. – vol. 11., – p. 581214. <https://doi.org/10.3389/fgene.2020.581214>
- 11 Kokhmetova, A.M., Ali, S., Sapakhova, Z., Atishova, M.N. Identification of genotypes-carriers of resistance to tan spot Ptr ToxA and Ptr ToxB of *Pyrenophora tritici-repentis* in common wheat collection // *Vavilov J. Genet. Breed.*, – 2018. – vol. 22. – pp. 978–986. <https://doi.org/10.18699/vj18.440>
- 12 Kokhmetova, A.M., Atishova, M.N., Madenova, A.K., Kumarbayeva, M.T. Genotyping of wheat germplasm for resistance to toxins of tan spot *Pyrenophora tritici-repentis* // *J. Biotechnol. Proc. of European Biotechnology Congress*. Valencia, Spain, April 11-13, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.jbiotec.2019.05.188>

- 13 Singh P.K., Crossa J., Duveiller E., Singh R.P. Association mapping for resistance to tan spot induced by *Pyrenophora tritici-repentis* race 1 in A. CIMMYT's historical bread wheat set // *Euphytica*. – 2016. – Vol. 207(3). – P. 515-525. <https://doi.org/10.1007/s10681-015-1528-7>
- 14 Lamari L., Strelkov S.E., Yahyaoui A., Amedov M., Saidov M., Djunusova M., Koichibayev M. Virulence of *Pyrenophora tritici-repentis* in the countries of the Silk Road // *Canadian Journal of Plant Pathology*. – 2005. – Vol. 27. – P. 383-388. <https://doi.org/10.1080/07060661.2012.695750>.
- 15 Strelkov S.E., Lamari L. Host-parasite interactions in tan spot (*Pyrenophora tritici-repentis*) of wheat // *Canadian Journal of Plant Pathology*. – 2003. – Vol. 25., – P. 339-349. <https://doi.org/10.1080/07060660309507089>
- 16 Lamari L., Strelkov S.E., Yahyaoui A., Orabi J., Smith R.B. The identification of two new races of *Pyrenophora tritici-repentis* from the host center of diversity confirms a one-to-one relationship in tan spot of wheat // *Phytopathology*. – 2003. – Vol. 93., –P. 391-396. <https://doi.org/10.1094/PHYTO.2003.93.4.391>
- 17 Effertz R.J., Meinhardt S.W., Anderson J.A., Jordahl J.G., Francl L.J. Identification of a chlorosis-inducing toxin from *Pyrenophora tritici-repentis* and the chromosomal location of an insensitivity locus in wheat // *Phytopathology*. – 2002. – Vol. 92., –P. 527-533. <https://doi.org/10.1094/PHYTO.2002.92.5.527>
- 18 Lamari L., Strelkov S.E. The wheat/*Pyrenophora tritici-repentis* interaction: progress towards an understanding of tan spot disease // *Canadian Journal of Plant Pathology*. – 2010. – Vol. 32. –P. 4-10. <https://doi.org/10.1080/07060661003594117>
- 19 Phuke R.M., He X., Juliana P., Bishnoi S.K., Singh G.P., Kabir M.R., Roy K.K., Joshi A.K., Singh R.P., Singh P.K. Association Mapping of Seedling Resistance to Tan Spot (*Pyrenophora tritici-repentis* Race 1) in CIMMYT and South Asian Wheat Germplasm // *Frontiers in Plant Science*. – 2020. – Vol.11. –P. 1309. <https://doi.org/10.3389/fpls.2020.01309>
- 20 Laribi M., Gamba F.M., Hassine M., Singh P.K., Yahyaoui A., Sassi K. Race structure and distribution of *Pyrenophora tritici-repentis* in Tunisia // *Phytopathologia Mediterranea*. – 2019. – Vol. 58(3). – P. 473-483. <https://doi.org/10.13128/Phyto-10892>
- 21 Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu registracionnyh ispytaniy fungicidov, protravitelej semyan i biopreparatov v rastenievodstve / [Tekst]: uchebnyk / pod red. R. Kasymhanova. – Almaty-Akmola, 1997. – 64 s.
- 22 Mikhailova L.A., Mironenko N.V., Kovalenko N.M. Tan Spot of Wheat. Guidelines for the study of populations of the tan spot causative agent *Pyrenophora tritici-repentis* and resistance of varieties. St. Petersburg, 2012. (in Russian)
- 23 Weith S, Ridgway H.J., Jones E.E. Determining the presence of host specific toxin genes, ToxA and ToxB, in New Zealand *Pyrenophora tritici-repentis* isolates, and susceptibility of wheat cultivars // *New Zealand Plant Protection*. – 2021. – Vol. 74(1). –P. 20–29. <https://doi.org/10.30843/nzpp.2021.74.11724>

**ҚАЗАҚСТАНДА *Pyrenophora tritici-repentis* ҚОЗДЫРҒЫШЫНЫҢ
ТАРАЛУЫ ЖӘНЕ ДАМУЫ ДЕҢГЕЙІН АНЫҚТАУ ҮШІН АУРУЛАР МОНИТОРИНГІ**

Кумарбаева Мадина Талгаровна

Ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі
Өсімдіктер биологиясы және биотехнологиясы институты
Алматы қ, Қазақстан
E-mail: madina_kumar90@mail.ru

Кохметова Алма Мырзабековна

Биология ғылымдарының докторы, профессор
Өсімдіктер биологиясы және биотехнологиясы институты
Алматы қ, Қазақстан
E-mail: gen_kalma@mail.ru

Кеишилов Женис Советханович

Ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі
Өсімдіктер биологиясы және биотехнологиясы институты
Алматы қ, Қазақстан
E-mail: jeka-sayko@mail.ru

Чудинов Владимир Анатольевич

Агроном-ғалым
Қарабалық ауыл шаруашылық тәжірибе станциясы
Научный ауылдық округі, Қарабалық ауданы
Қостанай облысы, Қазақстан
E-mail: ch.den@mail.ru

Жанузақ Данна Көмекқызы

Инженерия магистрі
Өсімдіктер биологиясы және биотехнологиясы институты
Алматы қ, Қазақстан
E-mail: dolphin_969@mail.ru

Түйін

Пиренофороз – *Pyrenophora tritici-repentis* саңырауқұлағы қоздыратын Қазақстандағы экономикалық маңызды жапырақ дақты ауруы болып табылады. Пиренофороздың таралуы мен залалдану дәрежесін анықтау, сондай-ақ вируленттілігін одан әрі зерттеу мақсатында инфекциялық бидай материалын жинау мақсатында Алматы облысының шаруашылықтарында мониторинг жүргізілді. Зерттеудің мақсаты – ауруды бақылау және пиренофорозға төзімді бидай сорттарын идентификациялау. Зерттеу нәтижесінде пиренофорозға төзімді 18 (52,9%) сорт пен перспективті линиялар (Карасай, Матай, Богарная-56, Таза, Кожа, Даулет, Азиада, BARU, Казахстанский янтарь, Сатти, Казахстанская 10, Алмалы, Жетису, Наз, Безостая 1, Бразильская элита, Бразильская озимая и Безостая 100) анықталды. Генетика-селекциялық зерттеу нәтижесінде пиренофорозға төзімді селекцияда перспективті материал ретінде Алматы облысындағы іріктелген линиялар мен бидай сорттарын пайдалану ұсынылады. Болашақта осы іріктеліп алынған 18 үлгі бидайдың жаңа жоғары өнімді сорттарын жасау мақсатында селекциялық процестің кейінгі кезеңдерінде зерттелетін болады.

Кілт сөздер: бидай; пиренофороз; патоген; төзімділік; мониторинг; дифференциатор-сорттар; *Pyrenophora tritici-repentis*.

МОНИТОРИНГ БОЛЕЗНЕЙ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УРОВНЯ РАСПРОСТРАНЕНИЯ И РАЗВИТИЕ ВОЗБУДИТЕЛЯ *Pyrenophora tritici-repentis* В КАЗАХСТАНЕ

Кумарбаева Мадина Талгаровна

Магистр сельскохозяйственных наук
Институт биологии и биотехнологии растений
г. Алматы, Казахстан
E-mail: madina_kumar90@mail.ru

Кохметова Алма Мырзабековна

Доктор биологических наук, профессор
Институт биологии и биотехнологии растений
г. Алматы, Казахстан
E-mail: gen_kalma@mail.ru

Кеишилов Женис Советханович

Магистр сельскохозяйственных наук
Институт биологии и биотехнологии растений
г. Алматы, Казахстан
E-mail: jeka-sayko@mail.ru

Чудинов Владимир Анотольевич

Ученый-агроном
Карабалыкская сельскохозяйственная опытная станция
п. Научное, Карабалыкский район, Костанайской область, Казахстан
E-mail: ch.den@mail.ru

Жанузақ Данна Көмекқызы

Магистр технических наук
Институт биологии и биотехнологии растений
г. Алматы, Казахстан
E-mail: dolphin_969@mail.ru

Аннотация

Пиренофороз или желтая пятнистость, вызываемое грибом *Pyrenophora tritici-repentis*, является экономически важным листовым заболеванием в Казахстане. Мониторинг посевов в хозяйствах Алматинской области был проведен для определения распространения и степени развития пиренофороза, а также для сбора инфекционного материала пшеницы для дальнейшего изучения вирулентности. Целью исследования является мониторинг болезни и идентификация устойчивых сортов пшеницы к пиренофорозу. В результате исследований идентифицировано 18 (52,9%) сортов и линий (Карасай, Матай, Богарная-56, Таза, Кожа, Даулет, Азиада, BARU, Казахстанский янтарь, Сатти, Казахстанская 10, Алмалы, Жетису, Наз, Безостая 1, Бразильская элита, Бразильская озимая и Безостая 100), устойчивые к пиренофорозу. В результате генетико-селекционного изучения рекомендуется использовать в качестве перспективного материала в селекции на устойчивость к пиренофорозу выделенные перспективные линии и сорта пшеницы в Алматинской области. В дальнейшем эти отобранные 18 образцов будут изучаться на последующих этапах селекционного процесса с целью создания новых высокоурожайных сортов озимой пшеницы.

Ключевые слова: пшеница; пиренофороз; патоген; устойчивость; мониторинг; сорта-дифференциаторы; *Pyrenophora tritici-repentis*.

UTC 68.35.29

DOI 10.51452/kazatu.2022.1(112).889

STUDY OF THE EFFECT OF MINERAL AND ORGANIC SUBSTRATES ON THE GROWTH OF RICE ORYZA SATIVA L. IN HYDROPONICS

Mukanova Kuralay Aitzhanovna

Doctoral student

Eurasian National University L. N. Gumilyov

Nur-Sultan, Kazakhstan

E-mail: kuri78@mail.ru

Akbayeva Lyailya Khamidullaevna

Candidate of biological sciences, professor

Eurasian National University L. N. Gumilyov

Nur-Sultan, Kazakhstan,

E-mail: akbaeva659@mail.ru

Abzhalelov Ahan Begmanovich

Doctor of Biological Sciences, Professor

RSE «Republican Collection of Microorganisms»

Nur-Sultan, Kazakhstan

E-mail: ab_akhan@mail.ru

Safuani Zhanar Yesenkulovna

Candidate of biological sciences, assistant professor

Kazakh University of Technology and Business

Nur-Sultan, Kazakhstan

E-mail: safuanizh@mail.ru

Mamytova Nurgul Sagieвна

PhD doctor, senior lecturer

Kazakh University of Technology and Business

Nur-Sultan, Kazakhstan

E-mail: nmamytova@mail.ru

Tulegenov Erdaulet Askarbekuly

PhD doctor, senior lecturer

Kazakh National Women's Pedagogical University

Almaty, Kazakhstan

E-mail: er-daulet_kz@mail.ru

Annotation

The influence of the composition of organic and mineral substrates on the germination and development of rice varieties "Yantar", "Favorit", "Aykerim" grown on a rack hydroponic installation was studied.

Foam glass, perlite, mineral wool (agrowool), coconut substrate, and jute rug were tested as substrates.

The influence of organic and mineral substrates turned out to be ambiguous on different varieties of rice in terms of germination and biometric characteristics. Agrowool substrates and coconut fiber substrates are the most favorable for Aykerim and Favorit varieties. Perlite and foam glass substrates are universal, all three varieties can be grown on them, but they are inferior in terms of biometric indicators. The jute substrate turned out to be less favorable for the studied rice varieties, moreover, it is completely unsuitable for the Yantar variety.

Key words: hydroponics; substrate; perlite; mineral wool; rice.

Introduction

The issues of the agrarian sector of the Republic of Kazakhstan are among the priority tasks of the economy and state policy. Among the problems associated with the cultivation of many types of crop products, the leading role is played by the environmental problems of soil degradation, the provision of water resources, the use of pesticides, and others [1]. One of the environmentally unfavorable types of crop production is rice growing, as it is excessively water-intensive, given the growing water shortage throughout Central Asia [2,3].

However, despite these problems, rice in the region has always been one of the leading crops, the production of which will grow from year to year.

Material and methods

The work was carried out at the "Center for Training Specialists for the Development of Greenhouse Farms" on the basis of the Kazakh National Agrarian Research University in Almaty.

To study the effect of mineral and organic substrates on the growth of rice under hydroponic conditions, the actively cultivated varieties Aykerim, Favorit and Yantar were selected. These varieties were chosen due to the fact that they have a number of differences from each other in terms of cultivation requirements.

Rice variety "Yantar" was created by hybridization of variety ST 101 (regenerated from Krasnodar 424)/M and variety 705 (Buran). "Yantar" refers to the mid-season group with a growing season of 114-117 days. This variety is interesting in that it has good resistance to environmental stress factors [4,5].

Rice "Favorite" is the result of hybridization of varieties Amethyst and Yantar. It is also a mid-

It is possible to reduce the adverse effects of rice growing only through the search and application of the latest technologies for growing plants, in particular, the large-scale use of hydroponics. At the moment, rice is not grown anywhere in hydroponics until the final stage of vegetation, but it makes sense for the future to study the best conditions and possibilities of this technology for rice, namely: to select the most successful substrates and mineral supplements.

The purpose of the work is to study the effect of the composition of organic and mineral substrates on the germination and development of rice varieties "Yantar", "Favorit", "Aykerim" grown on a rack hydroponic installation.

season variety and the growing season takes 110–115 days [6].

The Aykerim rice variety is domestic, which was bred by the method of individual selection during experimental mutagenesis from the Marzhan variety. The vegetation period of this plant is 110-115 days. Variety "Aikerim" is mid-season, high-yielding, salt-tolerant [7].

For different crops in hydroponics, the correct selection of the substrate is important, since it has a different effect on the germination of plants. Often the composition of the substrate becomes variety- and even species-specific. In grain crops, foam glass, perlite, and mineral wool are often used as substrates. There are works on the use of organic substrates from coconut and jute fibers (Figure 1). In this work, a comparison was made of the germination of rice seeds on the above types of substrates.

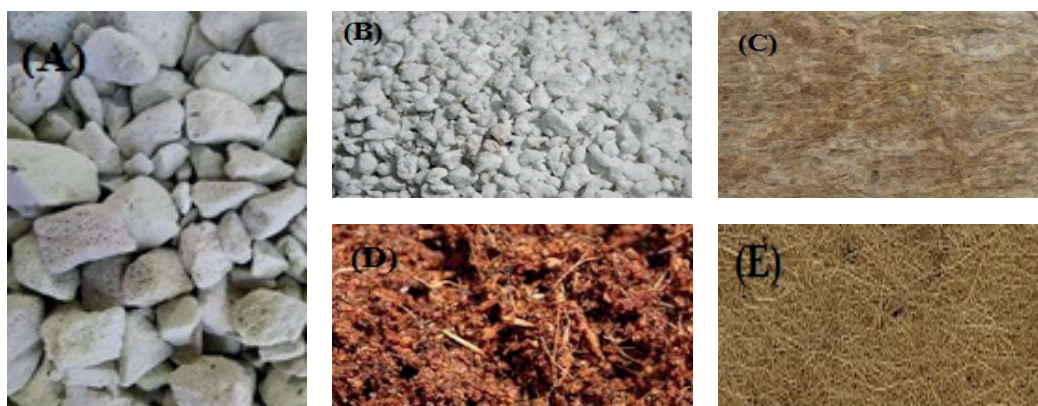


Figure 1. Substrates for hydroponically growing rice: (A) foam glass, (B) perlite, (C) agrowool, (D) coir, (E) jute rug.

The selected substrates have great advantages: the risk of the spread of soil pathogens is practically excluded, the physicochemical properties of growth substrates can be controlled within narrow limits. Such properties of substrates can ensure the growth of healthier plants, and hence a higher yield [8,9].

Perlite "Agroperlite Permagrobusiness" (Russia) was chosen due to such features as the ability to retain oxygen, and also because of its high inertness: substrate substances are not digestible by plants [10].

A relatively new material is the GrowPlant foam glass substrate we have chosen (made in Russia), which absorbs air and water well due to its

high porosity. It has been noted that gas exchange and circulation on this substrate is very successful for many cultures [11].

Due to the low bulk density, the Ecover Grunt Green mineral wool substrate (OAO Uralasbest, Russia) 2.0 is convenient to use, which is close to high-moor peat in terms of physical properties and is practically sterile [12]. Even with significant moisture capacity in glass wool, the high porosity allows sufficient air to be present in the root zone. Despite the content of a number of metals (iron, copper, zinc), mineral wool is basically neutral in terms of interaction with the nutrient solution.

The main physical properties of mineral substrates are presented in table (table 1).

Table 1. Basic physical properties of selected mineral substrates

Substrates	Bulk density (bulk) g/cm ³	Dry material porosity % of total volume	Water-retaining capacity, %
Perlite Agroperlite Permagrobusiness	0,30	85-90	51
Foam glass "GrowPlant"	0,23	90-95	40
Mineral wool "Ecover Grunt Green"	0,08	95-97	80

Coconut substrate "UGro" (Spain), which is dried organic fibers, was used as an organic substrate. Coconut fiber is a popular hydroponic substrate in industrial hydroponics. They are suitable for the cultivation of a large number of plants in hydroponics [13].

And also from organic substrates, we chose "Jute rug" (Russia) from jute hay soaps. Mat of natural composition, absorbs moisture 4.5 times its own weight; does not give a smell and dusting. The substrate is economical in consumption; meets all the requirements of environmental and sanitary

safety [14].

Equipment

In the course of the work, 2 types of rack hydroponic installations were used, designed by the individual order of the greenhouse facilities of KAZNAIU.

Installation No. 1 is designed for intensive plant growth, the model is a rack structure with lighting on each tier, it has a system for supplying a nutrient solution from a reservoir. Technical characteristics are presented in table (table 2).

Table 2. Technical characteristics of the hydroponic plant for intensive growth

Characteristic	indicators
Dimensions, mm	2200 x 1550 x 760
Tiers	3
Tray + hydroponic system	3
Drain system	1
bay system	1
Pump, W.	430
Tank, liter	65
Automation	light/watering
Landing area, m ²	2,04

Hydroponic installation No. 2 is intended for the complete vegetation of the plant. It is a vertical structure on which PVC pipes with a diameter of 30 cm are installed, in which holes are made for

pots with seedlings. Horizontally installed pipes are connected at the ends with plastic bends. The assembled system circulates the nutrient solution supplied from the tank by means of a pump.

Results

The cleaned and thoroughly washed rice seeds were soaked in water for 8 hours. Substrate preparation was carried out according to manufacturer's instructions [10-13].

Perlite and foam glass were washed in water to remove small grains and impurities, after which pots for seedlings were filled with them.

To absorb water, the substrates (foam glass, perlite, mineral wool and coconut substrate) were placed in containers with water, the jute substrate was soaked in a phyto-spore solution in order to suppress the reproduction of plant fungi and bacteria (Figure 2).



Figure 2. Substrate preparation work

Work was carried out to prepare the hydroponic installation (washing the vessel, checking the illumination, etc.) and preparing the containers (cleaning, filling with prepared substrates).

When choosing artificial lighting, the following features were taken into account: daylight hours, lamp intensity, radiation spectrum and its color temperature. We used fluorescent lamps as an additional source of illumination. The spectrum of fluorescent lamps varies from 2700 to 7800K, which brings it closer to natural white

light. The used lamps do not heat up and therefore do not affect the microclimate of the hydroponic plant. Cost-effectiveness and ease of use make fluorescent lamps convenient for growing rice in hydroponics [15].

As a nutrient solution for the rice plant was used the composition of the solution itself, taking into account the necessary elements for the vegetation of rice with the following dosage, is indicated in table (table 3).

Table 3. Composition of working solution No. 3

Название удобрения	Количество вещества, г/л воды
Калимагnezия (K ₂ SO ₄ •MgSO ₄)	0,07
Сульфат магния (MgSO ₄)	0,18
Нитрат кальция (Ca (NO ₃) ₂)	0,27
Хелат железа Fe	0,01
Нитрат Аммония(NH ₄ NO ₃)	0,5
Акварин	0,8

Optimal climatic conditions for growing rice were created: air humidity from 55-85% (depending on the time of day), room temperature from 22-28 °C, nutrient solution temperature from 18-24 °C, photoperiod was 12 hours.

5 seeds were planted in special containers filled with substrates. of each variety in three positions (Figure 3). To create a greenhouse effect, seedlings in pots were covered with plastic bags and left to germinate.

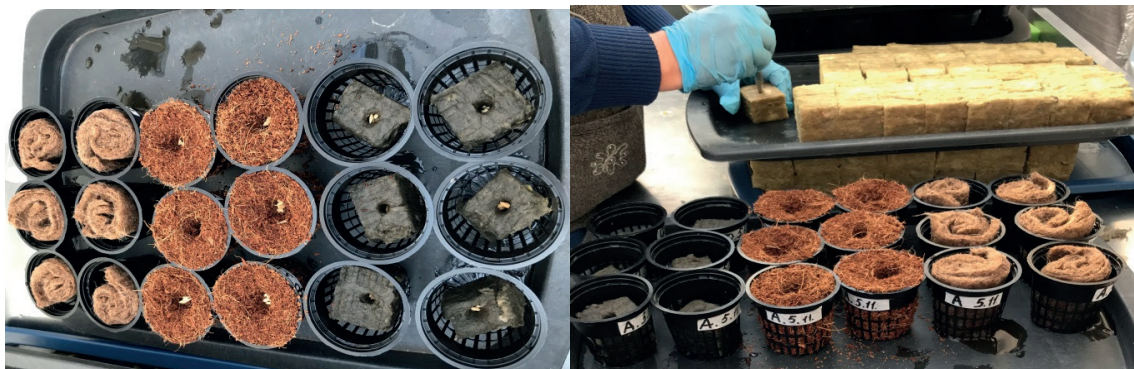


Figure 3. Planting rice seeds

Germination of seeds in pots lasted 7 days. Seed germination by substrate types differed (Figure 4). For intensive growth and before the appearance of the third true leaf, the seedlings were transferred to a hydroponic plant for intensive growth (Figure 4).



Figure 4. Rice seedlings in a hydroponic plant for intensive growth

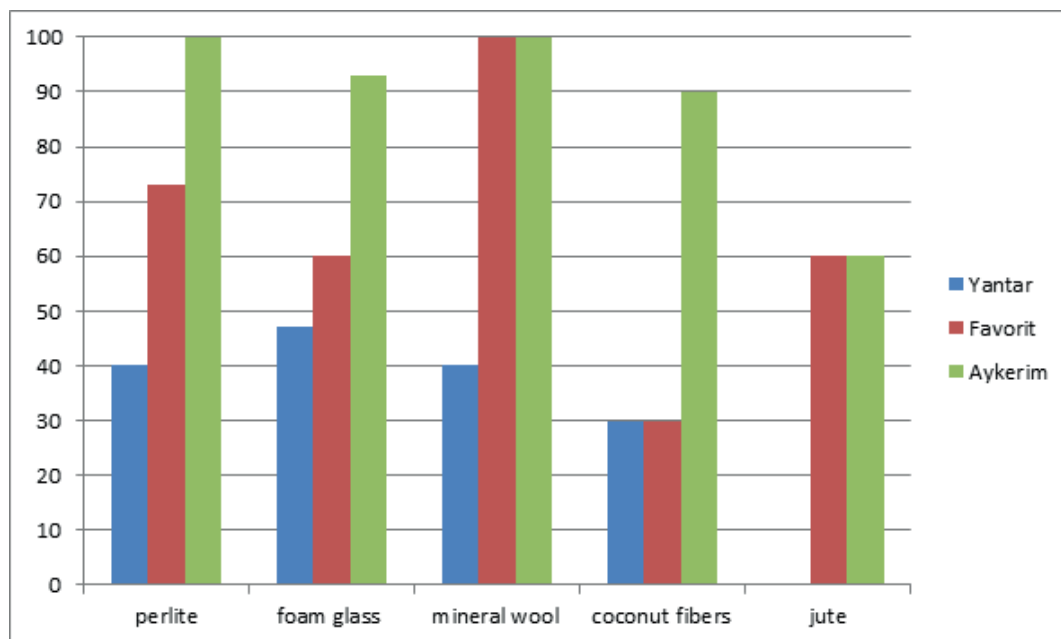


Figure 5 - Seed germination of rice varieties (%) by types of substrates at the germination-shooting phase (16th day)

Seed germination and rice growth on different types of substrate varied.

In the Yantar variety, the germination rate is low, perlite was 40% on the substrate, 47% on foam glass (grouplant), 40% on agrowool, 30% on coconut substrate, and there were no seedlings on the jute substrate (Figure 5).

For the germination of the “favorit” variety, the agrowool substrate turned out to be favorable, which amounted to 100%, also on coconut fibers - 80%, on perlite - 73%, on grow plant and on a jute substrate - 60%.

The germination of the Aykerim variety showed 100% on the substrates of perlite and

mineral wool, on growplast - 93%, on the coconut substrate the germination of this variety was low and amounted to 60%.

Of the five types of substrates for rice germination, the most unfavorable was the substrate of jute fibers. On the contrary, mineral substrates (perlite, foam glass and mineral wool) turned out to be more suitable. On organic substrates (coconut fibers and jute), this figure is low. Containers with coco substrate showed mold and were treated (sprayed) with a 2.5% hydrogen peroxide solution.

The height of the plant at the seedling phase differed by types of rice varieties (Figure 6).

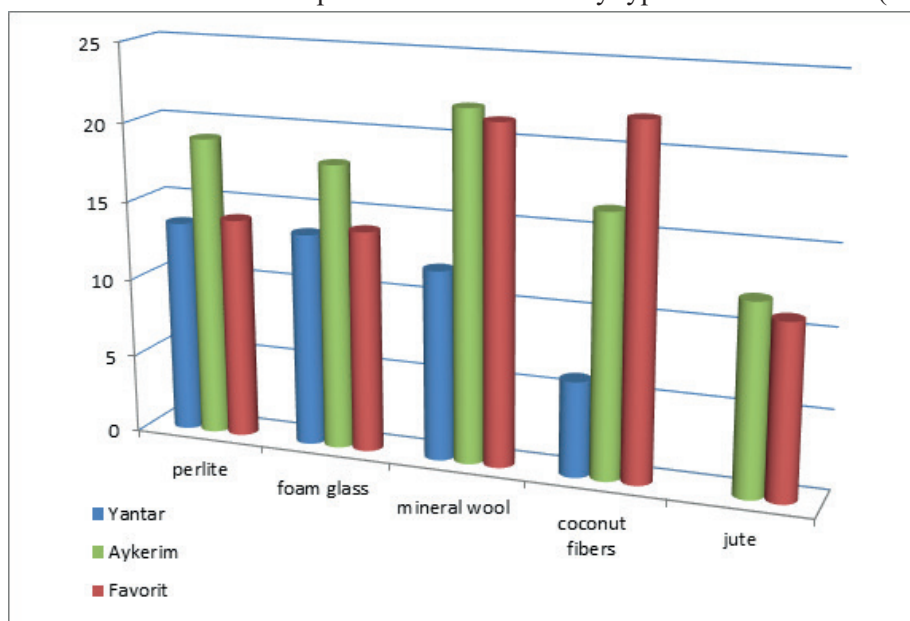


Figure 6. Biometric characteristics of plant growth of rice varieties at the seedling phase (30 days)

According to the results of the research, it was found that the types of substrates affect the growth of the plant in different ways. The most favorable for the growth of the plant was the mineral substrate of agorvat, where rice varieties "Aykerim" (22 cm) and "Favorit" (21.3 cm) reached up to 22 cm on the 30th day from sowing. Variety "Yantar" has grown to 12 cm on agrowool. The substrate from coconut fibers also turned out to be suitable for the growth of rice varieties: Favorit rice - 22 cm, Aykerim rice - 16.5 cm, and for the Yantar variety it was less favorable, at this stage of development its growth was only 6 cm.

Discussion

When grown hydroponically, plants use substrates for anchorage, similar to how they do in soils. But at the same time, the root system extracts nutrients and water not from the substrate,

Perlite and foam glass substrates affected the growth of rice varieties almost the same, the Yantar variety grew up to 13.5 cm on both substrates, the Aykerim rice variety reached 19 cm on perlite, and 18 cm on foam glass. On these substrates, the growth of the Favorit rice variety reached the same - 14 cm.

The jute substrate turned out to be less suitable of all types of substrates, which was shown by the following results of rice varieties: "Aykerim" - 12 cm, "Favorite" - 11 cm, and the "Yantar" variety did not grow on this substrate at all.

but from the solution. However, substrates must meet granulometric requirements, conditions for ensuring optimal root respiration, water-retaining features, obstacles to the growth of pathogenic

bacteria and other parasites, and must also be easily washed from excess salts [14].

In this regard, the choice of optimal soils for growing rice is of particular interest, since the plant is quite capricious even in traditional farming conditions. In the scientific literature there are similar studies on grain crops, in particular on different varieties of wheat [16]. However, according to rice, no one has yet carried out the selection of different substrates for the complete vegetation of rice with the production of ripe seeds. Therefore, the results obtained by us on the selection of substrates for growing three varieties of rice "Aykerim", "Favorit" and "Yantar" in hydroponics are currently unique.

We selected substrates used for other crops, but they had different effects on different varieties of

rice, in particular on germination and on biometric indicators. Based on our results, the best and most versatile substrates are mineral: agrowool and perlite. However, it is still possible to continue studying the possibilities of foam glass on other varieties of rice with different nutrient media. Organic substrates (coconut substrate, jute rug) are less favorable for rice, in particular, plant damage by root system mold was more often observed here, which requires additional processing.

The development of technologies for the artificial cultivation of rice of different varieties, in our opinion, is timely, since it can form the basis of the growing industrial distribution of green technologies that are environmentally friendly, but also solve various environmental problems in the national economy [16].

Conclusion

Thus, the experiment showed the possibility of successfully growing rice varieties "Aykerim", "Favorit" and "Yantar" in a hydroponic plant under the above conditions on such substrates as foam glass, perlite, agrowool, coco substrate, jute rug.

According to the influence of organic and mineral substrates on different varieties of rice, the following can be distinguished:

1. The substrate of agrovat is most favorable for varieties "Aykerim" and "Favorite": germination rate "Aykerim" - 100%, "Favorit" - 100%, biometric characteristics - plant height at the seedling phase "Aykerim" - 22 cm, "Favorit" - 21.3 cm

2. Substrate from coconut fibers gave positive results for varieties "Aykerim" and "Favorite": germination rate "Aykerim" - 90%, "Favorite" - 80%, "Yantar" - 30% - 22 cm, "Favorite" - 21.3 cm, "Amber" - 6 cm.

3. The perlite substrate affected the growth of the rice plant in different ways: the germination of "Aykerim" - 100%, "Favorite" - 100% and "Amber" - 40%, biometric characteristics - the height of the plant in the phase of seedlings "Aykerim" - 19 cm, "Favorite" - 14 cm, "Amber" - 13.5 cm.

4. Foam glass substrate: germination "Aykerim" - 93%, "Favorite" - 60% and "Amber" - 47%, the height of the plant in the seedling phase - "Aykerim" - 18 cm, "Favorite" - 14 cm, "Amber" - 13.5 cm.

5. The jute substrate turned out to be less favorable for the varieties "Aykerim" and "Favorite", on this substrate the variety "Yantar" did not have seedlings: the germination rate of "Aykerim" was 60%, "Favorit" - 60%, the height of the plant at the seedling phase "Aykerim" - 12 cm, "Favorite" - 11 cm.

References

1. State program for the development of the agro-industrial complex of the Republic of Kazakhstan for 2017 - 2021

<https://primeminister.kz/ru/gosprogrammy/gosudarstvennayaprogrammarazvitiya-agropromyshlennogo-kompleksa-respubliki-kazahstan-na-2017-2021-gody-9113518>

2. Water, food and energy security in Central Asia: an introductory analysis - the benefits of cross-sectoral solutions. SIC ICWC, 2021 <https://kazgidroponika.kz/>

3. Hatiye, S. D., Hari Prasad, K. S., & Ojha, C. S. P. (2018). Deep percolation under irrigated water-intensive crops. *Journal of Irrigation and Drainage Engineering*, 144(8), 04018018.

4. Umirzakov S.I., Baimanov Zh.N. (2016). Breeding and seed-growing work on rice in Kazakhstan. *Rice Farming*, (3-4), 58 p.

5. Patent No. 2350 Applicant - State Scientific Institution All-Russian Research Institute of Rice Authors: Shilovsky V.N., Zinnik A.N., Anoshkov V.V., Los G.D., Ruban V.Ya., Chukhir I. N., Parshina E.V.

6. Patent No. 7226, registered on 2014-01-10. Estimated patent expiration date is 2044-12-31. The authors of the variety Rice Favorit Elk Galina Danilovna Ruban Vasily Yakovlevich Shilovsky Valentin Nikolaevich Tretyakov Alexander Rurikovich Kharitonov Evgeny Mikhailovich.

7. Patent No. 933 published on July 17, 2020. for the selection achievement rice sowing "AyKerim". Toktamysov Aset Myrzakhanuly Toktamysov, Egizbaev Kerimkhan Egizbaev Kerimkhan, Umirzakov Serikbai Idrisovich, Bakiruly Kurmanbek, Shermagambetov Kamaldin.

8. Gruda, N.S. Increasing sustainability of growing media constituents and stand-alone substrates in soilless culture systems. *Agronomy* 2019, 9, - 298 p.

9. Savvas, D. Hydroponics: A modern technology supporting the application of crop integrated management in greenhouse. *J. Food Agric. Environ.* 2003,1, - 80 p.

10. Kazhydroponics all for growing plants <https://www.grow-plant.com/>

11. Universal substrate "GrowPlant" <https://www.grow-plant.com/>

12. Product catalog "Ecover Grunt Green" <http://www.ekover-ground.ru/>

13. Yeshchenko, S. N. Feasibility study and pre-treatment technology for coconut fiber when used as a hydroponic substrate in agriculture. In *Baltic Maritime Forum*, 2019. - 195 p.

14. Kuropatina N.D. Quality parameters of mineral wool substrate for agricultural production // *Gavrish.* , 2012.- №5. 10 p.

15. Davidenko Yu.N. Fluorescent lamps / Yu.N. Davidenko. - St. Petersburg: Science and technology, 2005. - 121 p.

16. Yamori V. et al. Feasibility study of rice cultivation in rice mills // *Rice Research: Open Access*, 2014. <http://dx.doi.org/10.4172/jrr.1000119>

ӘОЖ 68.35.29

ГИДРОПОНИКА ЖАҒДАЙЫНДА *ORYZA SATIVA L.* ЕКПЕ КҮРІШТІҢ ӨСУІНЕ МИ- НЕРАЛДЫ ЖӘНЕ ОРГАНИКАЛЫҚ СУБСТРАТТАРДЫҢ ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ

Муканова Куралай Айтжановна

Докторант

Е.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті

Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан

E-mail: kuri78@mail.ru

Ақбаева Ляйля Хамидуллаевна

Биология ғылымдарының кандидаты, профессор

Е.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті

Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан

E-mail: akbaeva659@mail.ru

Абжалелов Акан Бегманович

Биология ғылымдарының докторы, профессор

«Микроорганизмдердің республикалық коллекциясы» РМҚ

Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан

E-mail: ab_akhan@mail.ru

Сафуани Жанар Есенкуловна

Биология ғылымының кандидаты, доцент

Қазақ технология және бизнес университеті

Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан

E-mail: safuanizh@mail.ru

Мамытова Нұргүл Сағиевна

PhD, аға оқытушы

Қазақ технология және бизнес университеті

Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан

E-mail: nmamytova@mail.ru

Тулегенов Ердаулет Аскербекұлы

PhD, аға оқытушы

Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті

Алматы қ., Қазақстан

E-mail: er-daulet_kz@mail.ru

Түйін

Органикалық және минералды субстраттар құрамының стеллаждық гидропоникалық қондырғыда өсірілген «Янтарь», «Фаворит», «Айкерим» күріш сорттарының өнуіне және дамуына әсері зерттелді.

Субстрат ретінде көбік шыны, перлит, минералды мақта, кокос субстраты, джут матасы сыналды.

Органикалық және минералды субстраттардың әсері өнгіштігі мен биометриялық сипаттамалары бойынша күріштің әртүрлі сорттарына біркелкі болмады. Минералды мақта субстраттары мен кокос талшықтарының субстраты «Айкерим» және «Фаворит» сорттары үшін ең қолайлы екендігін көрсетті. Перлит пен көбік шыны субстраттары әмбебап болып шықты, олар барлық үш сортты да өсіре алады, бірақ биометриялық көрсеткіштері төмен нәтиже берді. Джут субстраты күріштің зерттелген сорттары үшін шамалы қолайлы болды, сонымен қатар «Янтарь» сортына мүлдем жарамады.

Кілт сөздер: гидропоника; субстрат; перлит; минералды мақта; күріш.

УДК 68.35.29

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ И ОРГАНИЧЕСКИХ СУБСТРАТОВ НА РОСТ РИСА ПОСЕВНОГО *ORYZA SATIVA L.* В УСЛОВИЯХ ГИДРОПОНИКИ

Муканова Куралай Айтжановна
Докторант
Евразийский национальный университет им. Е.Н.Гумилев
г.Нур-Султан, Казахстан
E-mail: kuri78@mail.ru

Акбаева Ляйля Хамидуллаевна
Кандидат биологических наук, профессор
Евразийский национальный университет им. Е.Н.Гумилев
г.Нур-Султан, Казахстан
E-mail: akbaeva659@mail.ru

Абжалелов Акан Бегманович
Доктор биологических наук, профессор
РГП «Республиканская коллекция микроорганизмов»
г.Нур-Султан, Казахстан
E-mail: ab_akhan@mail.ru

Сафуани Жанар Есенкуловна
Кандидат биологических наук, доцент
Казахский университет технологии и бизнеса
г.Нур-Султан, Казахстан
E-mail: safuanizh@mail.ru

Мамытова Нургуль Сагиевна
PhD, старший преподаватель
Казахский университет технологии и бизнеса
г.Нур-Султан, Казахстан
E-mail: nmamytova@mail.ru

Тулегеноа Ердаулет Аскербекұлы
PhD, старший преподаватель
Казахский национальный женский педагогический университет
г.Алматы, Казахстан
E-mail: er-daulet_kz@mail.ru

Аннотация

Было изучено влияние состава органических и минеральных субстратов на всхожесть и развитие сортов риса «Янтарь», «Фаворит», «Айкерим», выращенных на стеллажной гидропонной установке.

В качестве субстратов опробированы пеностекло, перлит, минеральная вата (агровата), кокосовый субстрат, джутовый коврик.

Влияние органических и минеральных субстратов оказалось неоднозначным на разные сорта риса по всхожести и биометрическим характеристикам. Субстраты агровата и субстрат из кокосовых волокон наиболее благоприятны для сортов «Айкерим» и «Фаворит». Субстраты перлит и пеностекло универсальны, на них можно вырастить все три сорта на них произрастают, но уступает по биометрическим показателям. Субстрат из джута оказался менее благоприятным для изучаемых сортов риса, причем, совершенно не подходит для сорта «Янтарь».

Ключевые слова: гидропоника; субстрат; перлит; минеральная вата; рис.

ВЕТЕРИНАРНАЯ ФЕЛЫНОЛОГИЯ

УДК 636.8

DOI 10.51452/kazatu.2022.1(112).888

РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ БОЛЕЗНЕЙ МОЧЕВЫВОДЯЩИХ ПУТЕЙ У КОШЕК

Рахимжанова Дамегуль Толеугазыевна

*Кандидат ветеринарных наук, доцент
Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина
г. Нур-Султан, Казахстан
E-mail: rahimzhanova2011@mail.ru*

Джуман Алуа

*Магистрант
Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина
г. Нур-Султан, Казахстан
E-mail: juman_alua@mail.ru*

Алдабергенова Айнур

*Студент
Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина
г. Нур-Султан, Казахстан
E-mail: aiko-99_99@mail.ru*

Аннотация

В статье представлен ретроспективный анализ болезней мочевыводящих путей у 84 кошек с болевым и уремическим синдромами в условиях ветеринарной клиники «Византия» города Нур-Султан (Республика Казахстан). Исследование направлено на оценку распространения патологии в зависимости от возраста, породы и половой принадлежности кошек на основании клинических, биохимических и специальных методов исследований. Соотношение заболеваний мочевыводящих путей представлено такими болезнями как: идиопатический цистит кошек (ИЦК; 28,6%), инфекция мочевыводящих путей (ИМП; 30,9%), мочекаменная болезнь (МКБ; 16,7%), уретральные пробки (УП; 21,4%) и неоплазия (2,4%). Оценка клинических симптомов выявила поллакиурию (47,6%), странгурию (42,8%), гематурию (57,1%); ведущим симптомом при инфекциях и цистите была гематурия (83,3%), при МКБ странгурия составила 85,7%. При МКБ средний возраст заболевших кошек составил 4,1 года, что достоверно выше ($P < 0,05$) возраста кошек с диагнозом цистит. У кошек британской породы ИМП и ИЦК регистрировались у одинакового количества животных и составили в сумме 57,2%; УП - 17,9%, МКБ - 21,4%. У беспородных кошек в 46,9% регистрировали инфекции, в 31,3% циститы, в 6,3% пробки уретры и в 15,6% МКБ. Процент заболеваний у самцов был выше чем у самок на 73,8%. У больных кошек с диагнозом МКБ в 92,6% случаев диагностировали уролиты; содержание струвитов было несколько больше чем оксалатов (53,7% и 46,3%, соответственно).

Ключевые слова: кошки; болезни мочевых путей; цистит; инфекция; уролитиаз, уретральные пробки, странгурия.

Введение

В структуре заболеваемости кошек патологии мочевыводящей системы по частоте регистрации и количеству летальных исходов занимают одно из ведущих мест. Выявление заболеваний мочевыделительной системы, при которых возникает сложный симптомокомплекс, включающий болевой и уремический синдромы, затруднено вследствие затяжного латентного периода и характера клиниче-

ских проявлений; лечение часто начинают с опозданием. Это приводит к формированию хронической почечной недостаточности и мочекаменной болезни, которые подвержены рецидивированию [1,2].

Мочекаменная болезнь или уролитиаз - это общий термин, обозначающий причины и последствия образования камней в любом месте мочевыводящих путей. Это не отдельное за-

болевание с единственной причиной, а скорее как следствие множества взаимосвязанных основных патологических состояний. Таким образом, синдром мочекаменной болезни может быть определен как возникновение врожденных или приобретенных патофизиологических факторов, которые, в сочетании, прогрессивно увеличивают риск осаждения экскреторных метаболитов в моче с образованием камней или уrolитов.

В зарубежных исследованиях, посвященных вопросам распространения патологий мочевых путей кошек, уrolитиаз рассматривается как одно из проявлений FLUTD (feline lower urinary tract disease - заболевания нижних мочевыводящих путей) [3,4,5]. При этом уrolиты чаще всего обнаруживаются в уретре или в мочевом пузыре, наиболее распространены

Материалы и методы

Исследования проводили в ветеринарной клинике «Византия» в городе Нур-Султан (Казахстан). Объектом исследования послужили 84 кошки разных пород, разной возрастной категории от года до двенадцати лет, поступившие в ветеринарную клинику с сентября 2020 года до декабря 2021 года. Для анализа использовались кошки с клиническими признаками гематурии, странгурии, поллакиурии и дизурии без предварительного лечения. Полученные данные включали возраст, породу, пол, тип клинических признаков и частоту мочеиспускания животных.

При постановке диагноза на мочекаменную болезнь использовали результаты клинического, лабораторного и инструментального (рентген, УЗИ) методов исследований животных. Из клинических признаков учитывали поведение, общее состояние, температуру тела, состояние слизистых оболочек, результаты пальпации почек и мочевого пузыря. Особое значение придавали сбору анамнеза *morbi* для выяснения длительности и характера тех или иных симптомов и частоты мочеиспускания кошек. Анамнез *vitae* включал расспросы владельцев

ми являются два типа: струвиты (магний-аммоний гексагидрат фосфата) и оксалаты кальция. Что касается породной принадлежности исследуемых кошек, то большинство уrolитов получено от домашних беспородных кошек, за которыми следовали гималайские, персидские и сиамские породы [6,7].

В настоящее время большинство ветеринарных клиник, обладающие современными методами и техникой, могут достаточно хорошо диагностировать заболевания болезней мочевой системы. Целью этого исследования была оценка клинических симптомов, факторов (возраст, пол, порода) и типа заболевания мочевой системы у кошек в городе Нур-Султан на основе собственных исследований и данных, предоставленных ветеринарной клиникой «Византия».

кошек об их условиях содержания, рационе кормления и качестве кормов [8].

Исследования крови проведены в республиканской лаборатории «Олимп» г.Нур-Султан. Кровь для биохимического и морфологического исследования брали из подкожной вены предплечья, латеральной вены сафена, а при их плохой выраженности из яремной вены. Анализ мочи проводили в условиях клиники с использованием реагентных полосок на определение содержания глюкозы, билирубина, кетоновых тел и гемоглобина в моче, а также проводился белковый тест. pH мочи определяли с помощью pH-метра, а удельный вес мочи измеряли ручным рефрактометром [9].

Мочу от больных кошек центрифугировали, а осадок исследовали на наличие форменных элементов крови. Бактериологическое исследование мочи проводилось в лаборатории выборочно с учетом клинических признаков и для исключения идиопатического цистита. Наблюдали и оценивали кристаллические образования, проводили дифференциацию уrolитов, полученных в результате операций (Рисунок 1).

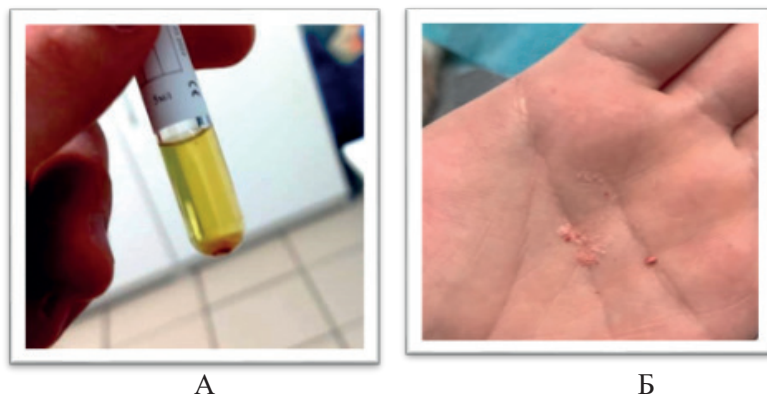


Рисунок 1 - Осадок мочи с уролитами после центрифугирования (А), визуальная оценка кристаллических образований (Б)

Статистическую обработку полученных данных проводили по общепринятым в биометрии формулам с применением критерия Стьюдента [10].

Результаты

Анализ распространенности заболеваний мочевыводящих путей у кошек, проводимый по данным, имеющихся в базе историй болезни и собственных диагностических манипуляций позволил выявить 5 основных патологий: острая задержка мочи (ОЗМ), хронический цистит (ХЦ), идиопатический цистит кошек (ИЦК), мочекаменная болезнь (МКБ) и инфекции мочевых путей (ИМП). Процентное соотношение данных патологий выглядело следующим образом: ОЗМ – 25%, ХЦ – 15%, ИЦК – 25%, МКБ – 15% и ИМП – 20%.

Известно, что острая задержка мочи (ОЗМ) – это невозможность или недостаточность самостоятельного опорожнения переполненного мочевого пузыря с болезненными позывами на мочеиспускание, то есть данное патологическое состояние, в первую очередь, связано с обструкцией уретры. При этом уретральные пробки, являющиеся частой причиной уретральной обструкции у кошек, формируются

как результат предшествующего идиопатического уроцистита [11]. Формы же хронического цистита чаще всего возникают на фоне бактериальной инфекции (ИМП), как стерильный интерстициальный (идиопатический) цистит (ИЦК) или контактный цистит, обычно на фоне присутствия уролитов в мочевом пузыре (МКБ) [12].

В соответствии с международной классификацией, дальнейшую дифференциацию болезней нижних мочевыводящих путей проводили путем деления их на ИЦК, обструкцию уретры (УП), МКБ, неоплазию мочевыводящих путей и ИМП [5]. Комплексная диагностика нозологических единиц проведена после тщательного изучения лабораторных показателей и историй болезни 84 кошек в соответствии с таблицей 1. За основу были приняты данные исследований Nururrozi A. и др (2020) и Dorsch, R. И др (2014) [13, 14].

Таблица 1 – Дифференциальная диагностика заболеваний нижних мочевыводящих путей кошек

Наименование патологии	Основные методы
1 Идиопатический цистит кошек, ИЦК	Болевой и уремический синдромы, исключить другие специфические причины
2 Инфекции мочевых путей, ИМП	Высокое количество бактерий (>103 КОЕ / мл) в культуре мочи на питательных средах
3 Уретральные пробки, УП пробкой с/без кристаллурии в осадке мочи	Непроходимость уретры, вызванная
4 Мочекаменная болезнь, МКБ	Камни в мочевом пузыре/уретре обнаруженные рентгенография и/или УЗИ
5 Неоплазия мочевых путей	Выявленный очаг поражения при УЗИ

Инфекции мочевыводящих путей (ИМП) диагностированные по клиническим признакам и значительному росту бактерий в образцах мочи, обнаружены у 26 кошек (30,9%). Сходные клинические симптомы (странгурия, гематурия), данные лабораторных исследований и отсутствие инфекции в моче служили поводом для постановки диагноза на идиопатический цистит кошек (ИЦК) у 24 больных пациентов (28,6%). Уретральные пробки (УП)

диагностировали при катетеризации, главным образом, у самцов в 18 случаях (21,4%). Мочекаменная болезнь (МКБ) диагностировалась с помощью УЗИ и рентгенографии у 14 котят, что составляет 16,7% от всех случаев выявленной патологии мочевыводящих путей. Кроме того, при ультразвуковом исследовании было выявлено 2 случая опухолей мочевыводящих путей (2,4%) (Рисунок 2).

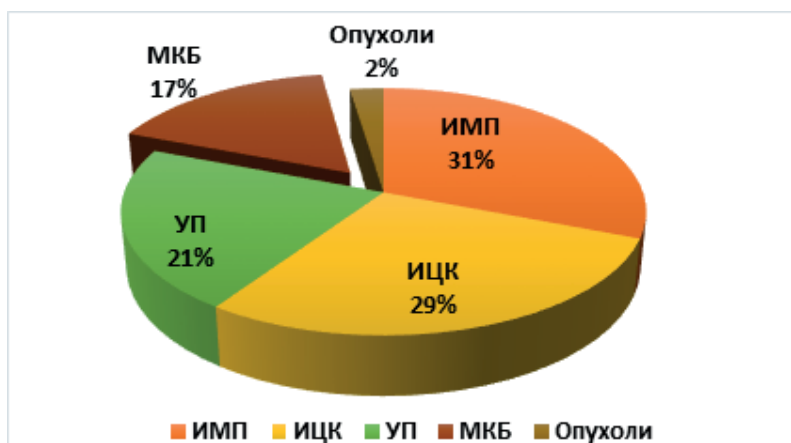


Рисунок 2 - Процентное соотношение заболеваний нижних мочевыводящих путей кошек (n=84)

Оценка клинических симптомов выявила у 40 кошек поллакиурию (47,6%), странгурию у 36-ти (42,8%), гематурию у 48-х (57,1%), гипертермию у 30-ти (35,7%), гипотермия у 7 кошек (8,3%), овергруминг или частое вылизывание области промежности в 11 случаях (13,1%), болезненность при пальпации и признаки обезвоживания были у трети всех исследованных кошек (30-35%).

На рисунке 3 представлены симптомы при мочекаменной болезни кота в возрасте 3-х лет (гематурия, обструкция уретры), подвергнутого операции после постановки УЗИ диагноза. Следует отметить тот факт, что если ведущим симптомом при инфекциях и цистите была гематурия (20 кошек, 83,3%), то при мочекаменной болезни у 12 кошек из 14 были признаки странгурии, что составляет 85,7%.



Рисунок 3 - Клинические симптомы пациента 5 (возраст 3 года, порода Скоттиш-страйт, в анамнезе - ишурия, поллакиурия, овергруминг):

А – гематурия при катетеризации; Б – послеоперационные уролиты

Результаты возрастных, половых и породных факторов, влияющих на заболеваемость кошек, представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Оценка возрастных, половых и породных факторов у кошек при заболеваниях мочевыводящих путей

Оцениваемые факторы	Все кошки (n=84)	ИМП (n=26)	ИЦК (n=24)	УП (n=18)	Уролитиаз (n=14)	Опухоли (n=2)	p-значение
Возраст (год)	(0,8-12) 5,3	(1,5-11,5) 9,1	(0,8-7,0) 2,7	(0,7-3,0) 1,9	(2,9-8,6) 4,1	(8,5-12) 10,2	<0,05
Самцы, %	86,9	73,8	89,3	92,8	67,6	100	<0,05
Самки, %	13,1	26,2	10,7	7,2	32,4	0 (0,0)	
Породы кошек							
Британская к/ш	28 (33,3) 100*	8 (30,6) 28,6*	8 (53,8) 28,6*	5 (27,7) 17,9*	6 (42,9) 21,4*	1 (50,0) 3,6*	<0,05
Беспородная	32 (38,1) 100*	15 (57,7) 46,9*	10 (27,5) 31,3*	2 (11,1) 6,3*	5 (35,7) 15,6*	0 (0,0)	<0,05
Скоттиш	5 (5,9)	1 (3,9)	1 (6,3)	1 (5,6)	2 (14,3)	0 (0,0)	<0,05
Мейн-Кун	3 (3,6)	1 (3,9)	1 (3,1)	1 (5,6)	0 (0,0)	0 (0,0)	
Абиссинская	2 (2,4)	0 (0,0)	2 (2,5)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	
Сибирская	4 (4,8)	1 (3,9)	1 (1,3)	1 (5,6)	1 (7,1)	0 (0,0)	
Сиамская	4 (4,8)	0 (0,0)	1 (1,4)	3 (16,7)	0 (0,0)	0 (0,0)	
Метисы перс. породы	4 (4,8)	0 (0,0)	0 (1,4)	4 (22,1)	0 (0,0)	0 (0,0)	
Бирманская	1 (1,2)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (5,6)	0 (0,0)	0 (0,0)	
Гималайская	1 (1,2)	0 (0,0)	0	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (50,0)	

Примечание. * - процент по отношению к количеству кошек определенной породы

Возрастная вариация кошек с симптомами болезней нижних мочевых путей была достаточно высокой, от 0,8 до 12 лет; средний возраст кошек составил 5,3 года. При этом в группе животных, которым диагностировали уретральные пробки, были молодые кошки (в среднем 1,9 года), в то время как инфекции мочевых путей и опухоли встречались у кошек старшего возраста (9,1 и 10,2 года, соответственно).

В наших исследованиях было отобрано 10 пород кошек, при этом наибольшее количество кошек в популяции было представлено беспородными и кошками британской короткошерстной породы (38,1% и 33,3%, соответственно). У кошек британской породы такие заболевания как, инфекции мочевых путей и идиопатический цистит регистрировались у одинакового количества животных и состави-

Обсуждение

Несмотря на разницу популяций исследуемых животных, показатели распространенности патологий мочевыводящих путей кошек в ветеринарной клинике города имеют схожую картину с результатами исследований евро-

пейских кошек. По данным Gerber В. с соавт. (2005) инфекции мочевыводящих путей и идиопатический цистит были обнаружены у 63% кошек и хотя соотношение этих патологий значительно отличается от наших исследова-

ли в сумме 57,2%; диагноз на УП был поставлен 17,9%, МКБ – 21,4%. У беспородных кошек в 46,9% регистрировали инфекции, в 31,3% циститы, в 6,3% пробки уретры и в 15,6% был установлен диагноз уролитиаз (МКБ).
Что касается других пород кошек, то результаты по данному показателю не были столь существенны и достоверны. Так у 4-х метисов персидской породы и 4-х кошек сиамской породы были диагностированы уретральные пробки в 7-ми случаях. Учитывая недостаточный объем выборки, эти данные не могут быть использованы для критической оценки результатов исследований.

Результаты разделения болезней нижних мочевых путей по половой принадлежности, представленные в таблице 2, показывают, что процент заболеваний у котят выше на 73,8% и составляет 86,9%.

пейских кошек. По данным Gerber В. с соавт. (2005) инфекции мочевыводящих путей и идиопатический цистит были обнаружены у 63% кошек и хотя соотношение этих патологий значительно отличается от наших исследова-

ний (8% и 57%, против 31% и 29%), показатель обнаружения уролитолиза имеет сходную тенденцию (22% и 17% в наших исследованиях) [5]. Наиболее близкими к нашим результатам были исследования, проведенные в Индонезии при исследовании 185 кошек в период с января 2017 года по июль 2019 года (Джокьякарта). Соотношение заболеваний FLUTD было представлено такими болезнями как: кошачий идиопатический цистит (FIC) (56%), инфекция мочевыводящих путей (ИМП; 25%), мочекаменная болезнь (13%), пробки уретры (UP) (4,9%) и неоплазия (0,4%) [13].

Gerber В. с соавт. (2005), исследовавшие группу кошек из 67 самцов и 10 самок, наблюдали гематурию чаще у кошек с инфекцией, а болезненность при уролитолизе была незначительной. При этом симптомы обструкция уретры были диагностированы у 45 из 77 кошек (58%) [3]. Другие исследования отмечали у большинства больных кошек странгурию (45,3%) макроскопическую гематурию (40,4%), поллакиурию (11,9%), диурию (6,0%) и периурию (3,2%) [13]. Результаты наших исследований не имеют существенных различий и представлены следующими симптомами нарушения диуреза: поллакиурия (47,6%), странгурия (42,8%), гематурия (57,1%); гипер- и гипотермия (35,7% и 8,3%); болезненность при пальпации и признаки обезвоживания были у трети всех исследованных кошек (30-35%). Гематурию чаще всего наблюдалась при ИЦК (83,3%), а странгурия была наиболее частым признаком МКБ, ИМП (в среднем 85,7%).

При мочекаменной болезни средний возраст заболевших кошек составил 4,1 года, что достоверно выше ($P < 0,05$) возраста кошек с диагнозом цистит (2,7 года). Эти данные согласуются с рядом исследований, указывающих на большую вероятность возникновения уролитолиза у кошек старше 4-5 лет. Albasan, H. с соавт., (2012), изучавшие факторы риска для развития уролитолиза, отмечают, что кошки в возрасте $\geq 4,0$, но $< 7,0$ лет имели самые высокие шансы из всех групп и были в 51 раз более склонны к развитию уратных уролитов, чем кошки в возрасте < 1 года [15]. Выводы Lekcharoensuk С. и др. (2001) свидетельствуют о том, что у кошек в возрасте от 2 до 7 лет повышен риск закупорки уретры, кошки в возрасте от 4 до 10 лет имели повышенный риск уроцистолиза,

обструкции уретры и идиопатического цистита [3].

Как и в других исследованиях, нами было обнаружено, что заболеваемость мочевых путей чаще встречается у кошек мужского пола [1,3,15] и связана с анатомическими особенностями мочеиспускательного канала у самок и самцов. У самок уретра заканчивается в начале влагалища, относительно широкая, в то время как у самцов она длинная и имеет ряд физиологических сужений, которые способствуют застаиванию мочи и могут вызвать обтурацию уретрального канала или образование уретральных пробок [8]. Песок или камни мочевого пузыря раздражают слизистую оболочку и приводят при выведении через мочеиспускательный канал к закупорке мочевых путей у самцов [16]. В этом исследовании 86,9% случаев заболеваний мочевых путей были обнаружены у кошек-самцов, в то время как 13,1% встречается у кошек-самок.

По результатам полного анализа мочи в сочетании с ультразвуковым или рентгенологическим исследованием у 16,7% (14 из 84 кошек) выявлена мочекаменная болезнь; при этом у 97,3% кошек наблюдались симптомы затруднения мочеиспускания. Образование кристаллического струвита и оксалата наблюдалось в большинстве случаев мочекаменной болезни (92,6%), при этом содержание струвитов было несколько больше чем концентрация оксалатов (53,7% и 46,3%, соответственно). Другие исследования, связанные с анализом новых тенденций заболеваемости мочекаменной болезнью кошек в Канаде за последние 16,8 лет (Houston DM. и др., 2016), также обнаружили высокий уровень уролитов у кошек, состав которых представлял собой смесь струвитов и оксалатов кальция. У кошек из Канады, Гонконга, Дании и Объединенных Арабских Эмиратов концентрация оксалатов преобладала над струвитами [6].

По данным Albasan, H., Osborne, C. A., Lulich, J. P., & Lekcharoensuk, C. (2012) у чистокровных кошек вероятность развития уратных уролитов была значительно выше, чем у кошек смешанного разведения. В то же время редкие породы абиссинской, гималайской, мэнской и персидской пород имели значительно более низкие шансы развития уролитов, чем смешанные породы [15].

Заключение

В популяции кошек города республики Казахстан среди заболеваний мочевых путей наиболее распространены инфекции (ИМП) и случаи идиопатического цистита кошек (ИЦК), соответственно, 30,9% и 28,6%. Наиболее часто встречаемый симптом при всех видах патологии - странгурия (85,7%), при ИМП и ИЦК чаще наблюдается гематурия (83,3%). При полном анализе мочи в сочетании с УЗИ или рентгенологическим исследованием у 16,7% исследуемых пациентов выявлена мочекамен-

ная болезнь. Типичная кошка с диагнозом уролитиаз – это британская короткошерстная или беспородная кошка-самец в возрасте от 4 до 7 лет. Оценка возрастных, породных и половых факторов, связанных с болезнями мочевыводящих путей, может быть использована для разработки эффективного протокола лечения и адаптации имеющихся препаратов при консервативном лечении уролитиаза и других заболеваний мочевой системы кошек.

Список литературы

- 1 Осипова Ю.С. Особенности проявления заболеваний мочевыделительной системы у кошек в регионе Кавказские минеральные воды [Текст]: дис. ... канд.биол.наук. Ставроп.гос.аграрн. университет, Ставрополь, 2016. – 118 с. - URL: http://www.stgau.ru/science/dis/dis_presto/osipova.pdf (дата обращения: 01.02.2022).
- 2 Коба, И.С. Анализ проявлений мочекаменной болезни у кошек [Текст]: Научный журнал КубГАУ / М.Н. Лифенцова, Е.Н. Новикова, С.Г. Глущенко. –2018, №135(01). - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-proyavleniy-mochekamennoy-bolezni-u-koshek-1> (дата обращения: 02.02.2022).
- 3 Lekcharoensuk C, Osborne CA, Lulich JP. Epidemiologic study of risk factors for lower urinary tract diseases in cats. J Am Vet Med Assoc. 2001;218:1429–1435. [PubMed] [Google Scholar]
- 4 Buffington CA, Chew DJ, Kendall MS, et al. Clinical evaluation of cats with nonobstructive urinary tract diseases. J Am Vet Med Assoc. 1997;210:46–50. [PubMed] [Google Scholar]
- 5 Gerber B, Boretti FS, Kley S, et al. Evaluation of clinical signs and causes of lower urinary tract disease in European cats. J Small Anim Pract. 2005;46:571–577. [PubMed] [Google Scholar]
- 6 Houston DM, Vanstone NP, Moore AE, Weese HE, Weese JS. Evaluation of 21 426 feline bladder urolith submissions to the Canadian Veterinary Urolith Centre (1998-2014). Can Vet J. 2016 Feb;57(2):196-201. PMID: 26834273; PMCID: PMC4713001.
- 7 Копецны L, Palm CA, Segev G, Larsen JA, Westropp JL. Urolithiasis in cats: Evaluation of trends in urolith composition and risk factors (2005-2018). J Vet Intern Med. 2021;35:1397–1405. - URL: <https://doi.org/10.1111/jvim.16121> (дата обращения: 01.02.2022).
- 8 Самородова И.М. Диагностика и фармакокоррекция уролитиаза плотоядных животных [Текст]: учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2021. – 320 с.
- 9 Байнбридж Д. Нефрология и урология собак и кошек [Текст]: Практика ветеринарного врача / Д. Байнбридж, Д.Эллот. - М.: «Аквариум-Принт», 2008. – 276 с.
- 10 Васильева Л.А. Статистические методы в биологии, медицине и сельском хозяйстве [Текст]: учеб. пособие / Л.А. Васильева. – Новосибирск.: Институт цитологии и генетики СО РАН, 2007. - 124 с.
- 11 Андреева Е.А. Развитие обструктивной уропатии вследствие острой задержки мочи у кот. Начало / Е.А. Андреева. – Текст: электронный // Журнал Ветеринарный Петербург: интернет портал. - URL: <https://spbvet.info/zhurnaly/2-2017/razvitie-obstruktivnoy-uropatii-nachalo/> (дата обращения: 01.02.2022).
- 12 Андреева. Формы хронического цистита / Е.А. Андреева. – Текст: электронный // Журнал Ветеринарный Петербург: интернет портал. - URL: <https://spbvet.info/zhurnaly/5-2019/formy-khronicheskogo-tsistita/> (дата обращения: 01.02.2022).
- 13 Nururrozi A, Yanuartono Y, Sivananthan P, Indarjulianto S (2020) Evaluation of lower urinary tract disease in the Yogyakarta cat population, Indonesia, Veterinary World, 13(6): 1182-1186.

14 Dorsch, R., Remer, C., Sauter-Louis, C. and Hartmann, K. (2014) Feline lower urinary tract disease in a German cat population. A retrospective analysis of demographic data, causes and clinical signs. *Tieraerztl. Prax. Ausg. K Kleintiere Heimtiere*, 42(4): 231-239.

15 Albanan, H., Osborne, C. A., Lulich, J. P., & Lekcharoensuk, C. (2012). Risk factors for urate uroliths in cats, *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 240(7), 842-847. Retrieved Jan 21, 2022, from <https://avmajournals.avma.org/view/journals/javma/240/7/javma.240.7.842.xml>

16 Анников, В.В. Болезни собак и кошек [Текст]: методические указания по выполнению лабораторных работ для специальности 36.05.01 Ветеринария / В.В. Анников, А.В. Красников, Д.М. Коротова. – Саратов: ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ», 2017. – 71 с.

References

1 Osipova Yu.S. Osobennosti proyavleniya zabolevanij mochevy`delitel`noj sistemy` u koshek v regione Kavkazskie mineral`ny`e vody` [Tekst]: dis. ... kand.biol.nauk. Stavrop.gos.agrarn.universitet, Stavropol`, 2016. – 118 P. - URL: http://www.stgau.ru/science/dis/dis_presto/osipova.pdf (data obrashheniya: 01.02.2022).

2 Koba, I.S. Analiz proyavlenij mochekamennoj bolezni u koshek [Tekst]: Nauchnyj zhurnal KubGAU / M.N. Lifencova, E.N. Novikova, S.G. Glushchenko. –2018, №135(01). - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-proyavleniy-mochekamennoy-bolezni-u-koshek-1> (data obrashcheniya: 02.02.2022).

3 Lekcharoensuk C, Osborne CA, Lulich JP. Epidemiologic study of risk factors for lower urinary tract diseases in cats. *J Am Vet Med Assoc*. 2001;218:1429–1435. [PubMed] [Google Scholar]

4 Buffington CA, Chew DJ, Kendall MS, et al. Clinical evaluation of cats with nonobstructive urinary tract diseases. *J Am Vet Med Assoc*. 1997;210:46–50. [PubMed] [Google Scholar]

5 Gerber B, Boretti FS, Kley S, et al. Evaluation of clinical signs and causes of lower urinary tract disease in European cats. *J Small Anim Pract*. 2005;46:571–577. [PubMed] [Google Scholar]

6 Houston DM, Vanstone NP, Moore AE, Weese HE, Weese JS. Evaluation of 21 426 feline bladder urolith submissions to the Canadian Veterinary Urolith Centre (1998-2014). *Can Vet J*. 2016 Feb;57(2):196-201. PMID: 26834273; PMCID: PMC4713001.

7 Kopecny L, Palm CA, Segev G, Larsen JA, Westropp JL. Urolithiasis in cats: Evaluation of trends in urolith composition and risk factors (2005-2018). *J Vet Intern Med*. 2021;35:1397–1405. . - URL: <https://doi.org/10.1111/jvim.16121>

8 Samorodova I.M. Diagnostika i farmokokorrekcziya urolitiya plotoyadny`kh zhivotny`kh [Tekst]: Uchebnoe posobie. – SPb.: Izdatel`stvo «Lan`», 2021. – 320 P.

9 Bajnbridzh, D. Nefrologiya i urologiya sobak i koshek [Tekst]: Praktika veterinarnogo vracha / D. Bajnbridzh, D.Elliot. - M.: «Akvarium-Print», 2008. – 276 P.

10 Vasil`eva, L.A. Statisticheskie metody` v biologii, mediczine i sel`skom khozyajstve [Tekst]: ucheb. posobie / L.A. Vasil`eva. – Novosibirsk.:Institut citologii i genetiki SO RAN, 2007. - 124 s.

11 Andreeva E.A. Razvitie obstruktivnoj uropatii vsledstvie ostroj zaderzhki mochi u kotov. Nachalo / E.A.Andreeva. – Tekst: e`lektronny`j // Zhurnal Veterinarny`j Peterburg: internet portal. - URL: <https://spbvet.info/zhurnaly/2-2017/razvitie-obstruktivnoy-uropatii-nachalo/>(data obrashheniya: 01.02.2022).

12 Andreeva. Formy` khronicheskogo czistita / E.A.Andreeva. – Tekst: e`lektronny`j // Zhurnal Veterinarny`j Peterburg: internet portal. - URL: <https://spbvet.info/zhurnaly/5-2019/formy-khronicheskogo-tsistita/>(data obrashheniya: 01.02.2022).

13 Nururrozi A, Yanuartono Y, Sivananthan P, Indarjulianto S (2020) Evaluation of lower urinary tract disease in the Yogyakarta cat population, Indonesia, *Veterinary World*, 13(6): 1182-1186.

14 Dorsch, R., Remer, C., Sauter-Louis, C. and Hartmann, K. (2014) Feline lower urinary tract disease in a German cat population. A retrospective analysis of demographic data, causes and clinical signs. *Tieraerztl. Prax. Ausg. K Kleintiere Heimtiere*, 42(4): 231-239.

15 Albanan, H., Osborne, C. A., Lulich, J. P., & Lekcharoensuk, C. (2012). Risk factors for urate uroliths in cats, *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 240(7), 842-847. Retrieved

Jan 21, 2022. - URL: <https://avmajournals.avma.org/view/journals/javma/240/7/javma.240.7.842.xml>

16 Annikov, V.V. Bolezni sobak i koshek [Tekst]: metodicheskie ukazaniya po vy`polneniyu laboratorny`kh rabot dlya speczial`nosti 36.05.01 Veterinariya / V.V. Annikov, A.V. Krasnikov, D.M. Korotova. – Saratov: FGBOU VO «Saratovskij GAU», 2017. – 71 s.

ӘОЖ 636.8

МЫСЫҚТАРДА ЗӘР ШЫҒАРУ ЖОЛДАРЫ АУРУЛАРЫНЫҢ ТАРАЛУЫ

Рахимжанова Дәмегүл Төлеуғазықызы

Ветеринария ғылымдарының кандидаты, доцент

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті

Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан

E-mail: rahimzhanova2011@mail.ru

Джуман Алуа

Магистрант

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті

Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан

E-mail: juman_alua@mail.ru

Алдабергенова Айнұр

Студент

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті

Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан

E-mail: aiko-99_99@mail.ru

Түйін

Мақалада Нұр-Сұлтан қаласындағы (Қазақстан Республикасы) Византия ветеринарлық клиникасында ауырсыну және уремиялық синдромдармен ауыратын 84 мысықтың зәр шығару жолдары ауруларының ретроспективті талдауы берілген. Зерттеу клиникалық, биохимиялық және арнайы зерттеу әдістеріне негізделген мысықтардың жасына, тұқымына және жынысына байланысты патологияның таралуына бағытталған. Зәр шығару жолдары ауруларының арақатынасы: мысықтардың идиопатиялық циститі (МИЦ; 28,6%), зәр шығару жолдарының инфекциясы (ЗЖИ; 30,9%), уролитиаз (16,7%), уретральды тығындар (УТ; 21,4%) және неоплазия (2,4%). Клиникалық симптомдарды бағалау кезінде поллакиурия (47,6%), странгурия (42,8%), гематурия (57,1%) анықталды; инфекциялар мен циститте жетекші симптом гематурия (83,3%), уролитиаз ауруында - странгурия 85,7%. Уролитиаз кезінде ауру мысықтардың орташа жасы 4,1 жасты құрады, бұл цистит диагнозы қойылған мысықтардың жасынан айтарлықтай жоғары ($P < 0,05$). Британдық тұқымды мысықтарда ЗЖИ және МИЦ аурулары бірдей санында тіркелді және барлығы 57,2% құрады; УТ - 17,9%, уролитиаз - 21,4% кездеседі. Асыл тұқымды емес мысықтарда инфекциялар 46,9%, цистит 31,3%, уретральды тығындар 6,3% және уролитиаз 15,6% деңгейінде тіркелді. Еркек мысықтарда, әйел өкілдеріне қарағанда зәр шығару жолдарының аурулары 73,8%-ға жиі кездеседі. Несеп тас ауруы бар ауру мысықтардың 92,6% уролиттер табылды; струвиттердің мөлшері оксалаттарға қарағанда біршама жоғары болды (тиісінше 53,7% және 46,3%).

Кілт сөздер: мысықтар; зәр шығару жолдарының аурулары; цистит; инфекция; уролитиаз; уретральды тығындар; странгурия.

UDC 636.8

PREVALENCE OF URINARY TRACT DISEASES IN CATS

Rakhimzhanova Damegul Toleugazievna

Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor

S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University

Nur-Sultan, Kazakhstan

E-mail: rahimzhanova2011@mail.ru

Juman Alua

Master student

S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University

Nur-Sultan, Kazakhstan

E-mail: juman_alua@mail.ru

Aldabergenova Ainur

Student

S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University

Nur-Sultan, Kazakhsta

E-mail: aiko-99_99@mail.ru

Abstract

The article presents a retrospective analysis of urinary tract diseases in 84 cats with pain and uremic syndromes in the conditions of the Byzantium veterinary clinic in the city of Nur-Sultan (Republic of Kazakhstan). The study is aimed at assessing the prevalence of pathology depending on the age, breed and gender of cats based on clinical, biochemical and special research methods. The ratio of urinary tract diseases is represented by such diseases as: feline idiopathic cystitis (FIC; 28.6%), urinary tract infection (UTI; 30.9%), urolithiasis (16.7%), urethral plugs (UP; 21.4%) and neoplasia (2.4%). Assessment of clinical symptoms revealed pollakiuria (47.6%), stranguria (42.8%), hematuria (57.1%); The leading symptom in infections and cystitis was hematuria (83.3%), in urolithiasis stranguria was 85.7%. With urolithiasis, the mean age of diseased cats was 4.1 years, which is significantly higher ($P < 0.05$) than the age of cats diagnosed with cystitis. In cats of the British breed, UTI and FCI were registered in the same number of animals and amounted to a total of 57.2%; UP -17.9%, urolithiasis - 21.4%. In outbred cats, infections were recorded in 46.9%, cystitis in 31.3%, urethral plugs in 6.3% and urolithiasis in 15.6%. The percentage of diseases in males was higher than in females by 73.8%. In sick cats with urolithiasis, uroliths were found in 92.6%; the content of struvite was slightly higher than that of oxalates (53.7% and 46.3%, respectively).

Key words: cats; urinary tract diseases; cystitis; infection; urolithiasis; urethral plugs, stranguria.

УДК.637:006.015(047.3)

DOI 10.51452/kazatu.2022.1(112).903

ИММУНОАНАЛИЗ АНТИБИОТИКОВ В ПРОДУКТАХ ЖИВОТНОВОДСТВА

Булашев Айтбай Кабыкешович

*Доктор ветеринарных наук, профессор
Казахский агротехнический университет им. Сакена Сейфуллина
г. Нур-Султан, Казахстан
e-mail: aytbay57@mail.ru*

Куйбагаров Марат Амангельдыевич

*Кандидат ветеринарных наук
Казахский агротехнический университет им. Сакена Сейфуллина
г. Нур-Султан, Казахстан
e-mail: koibagarov.ru@mail.ru*

Аканова Жаннара Жұльдасовна

*Кандидат ветеринарных наук
Казахский агротехнический университет им. Сакена Сейфуллина
г. Нур-Султан, Казахстан
e-mail: azhzh80@mail.ru*

Жагинар Фариза Сабиткызы

*Магистр технических наук
Казахский агротехнический университет им. Сакена Сейфуллина
г. Нур-Султан, Казахстан
e-mail: fariza140292@mail.ru*

Джангулова Асем Нуржановна

*Докторант
Казахский агротехнический университет им. Сакена Сейфуллина
г. Нур-Султан, Казахстан
e-mail: bekasem@bk.ru*

Аннотация

Загрязнение продуктов животного происхождения антибиотиками становится одной из актуальных проблем мирового масштаба. Антибиотики, как правило, попадают в продукты питания как следствие неправильного использования их в качестве лечебно-профилактических средств или стимуляторов роста животных. Длительное употребление в пищу продуктов, содержащих остаточные количества антибиотиков, может вызвать неблагоприятные для здоровья человека последствия, а также привести к формированию антибиотикоустойчивых форм микроорганизмов. В настоящей работе был отработан метод иммунизации кроликов, позволяющий получить высокоактивные антитела, специфичные к эпитопам стрептомицина (СТР), хлорамфеникола (ХАФ) и окситетрациклина (ОТЦ), которые были использованы в конкурентном ИФА (к-ИФА) для обнаружения антибиотиков в стандартных растворах. Порог чувствительности к-ИФА при тестировании на известных концентрациях антибиотиков находился в пределах 1,5-4,5 нг/мл. Разработанный протокол постановки к-ИФА показал свою пригодность для экспресс-исследования продуктов животноводства на остаточные количества СТР, ХАФ и ОТЦ. Необходимо вести дальнейшие исследования с целью определения диагностической ценности к-ИФА в сравнении с импортными аналогами.

Ключевые слова: антибиотик; остаточное количество антибиотика; антитело; крупный рогатый скот; молоко; мясо; иммуноферментный анализ.

Введение

Антибиотики широко используются в молочном и мясном животноводстве для лечения мастита и других инфекционных заболеваний, улучшения роста и продуктивных показателей, снижения заболеваемости падежа, а также для производства большого количества высококачественной и недорогой пищи для потребления человеком. Среди антимикробных препаратов, широко используемых в животноводстве, следует отметить аминогликозиды [1]. Стрептомицин (СТР), как и канамицин и неомицин, относится к первому поколению аминогликозидов с явно выраженными бактерицидными свойствами и активными в отношении аэробных грамотрицательных бактерий. Они часто используются для лечения маститов, энтерита, вызванного чувствительными к этому веществу микроорганизмами, некоторых кожных и глазных заболеваний, вагинальных инфекций, местных инфицированных ран и других патологий [2].

Среди восьми имеющихся в продаже тетрациклинов чаще всего применяется окситетрациклин (ОТЦ), который в ветеринарии доступен в четырех основных формах: инъекционные препараты, растворимые порошки, таблетки и кормовые премиксы. Они применяются не только для лечения и профилактики инфекционных заболеваний животных, вызываемыми бактериальными патогенами, но и для улучшения прироста скота и птиц, а также увеличения производства молока у молочных коров [3].

Хлорамфеникол (ХАФ) является антибиотиком широкого спектра действия и обладает высоким антибактериальным и фармакокинетическим свойствами. В ветеринарии он применяется для лечения животных и птицы, больных желудочно-кишечными заболеваниями, а также болезней дыхательных путей [4].

Бесконтрольное и неправильное применение антибиотиков в продуктивном животноводстве приводит к их транзиту по пищевой цепи и накоплению остаточных количеств противомикробных препаратов в пищевых продуктах [5], что может вызвать негативное воздействие на здоровье потребителей в виде аллергии, развития устойчивости к антибиотикам, заболеваний желудочно-кишечного трак-

та, кандидоза и других патологий [6]. Например, известна высокая нефро- и ототоксичность аминогликозидов [7]. ХАФ при поступлении в организм человека может проявлять гемотоксические свойства и, что особенно опасно, провоцировать апластическую анемию. Дозы хлорамфеникола, способные вызывать эти проявления, до сих пор не определены. Ряд исследований показали, что остатки антибиотиков отрицательно влияют на производство кисломолочных продуктов, а именно увеличивает время свертывания сычужного фермента, снижает продукцию диацетила, ингибирует продукцию молочной кислоты [8], задерживает процесс созревания сыра и нарушает активность щелочной фосфатазы [9], а в некоторых случаях – является причиной ложноположительного теста на щелочную фосфатазу из-за термостойкой фосфатазы микробного происхождения [10] и др. Для охраны здоровья населения от побочных эффектов антибиотиков установлены предельно допустимые количества (ПДК) антибиотиков в пищевых продуктах [11]. Для мониторинга уровня контаминации молока антибиотиками предложены микробиологические анализы, инструментальные методы и иммунологические реакции. Микробиологические анализы характеризуются низкой чувствительностью и специфичностью [12], в то время как инструментальные методы, такие как высокоэффективная жидкостная хроматография, жидкостная хроматография-масс-спектрометрия и жидкостная хроматография-тандемная масс-спектрометрия, являются дорогостоящими, трудоемкими и требуют сложной пробоподготовки и обученного персонала [13]. Кроме того, они не подходят для использования в полевых условиях, несмотря на преимущества в чувствительности и мультиплексной детекции антибиотиков, а также не пригодны для массового скрининга образцов пищевых продуктов [14].

Целью настоящей работы явилось приготовление реагентов конкурентного иммуноферментного анализа (к-ИФА) и испытание его диагностической ценности для обнаружения СТР, ОТЦ и ХАФ в образцах молока и мяса крупного рогатого скота (КРС).

Материалы и методы

Лабораторные животные. В работе были использованы 6 гол. кроликов-самцов советской шиншиллы (6 месяцев, масса тела 3300-3500 г). Животные содержались в благоприятных гигиенических условиях в виварий КазАТУ, получали пищу и воду вволю. Все мероприятия с животными были одобрены Комитетом по этике животных факультета ветеринарии и технологии животноводства КазАТУ и проводились в соответствии с Правилами содержания и ухода за лабораторными грызунами и кроликами (Межгосударственный стандарт, ГОСТ 33216-2014).

Белки-носители. В качестве высокомолекулярных белков-носителей для конъюгации антибиотиков были использованы бычий сывороточный альбумин (БСА) (Jackson Immuno Research, West Baltimore Pike, США) и овальбумин (ОВА) (Sigma-Aldrich, St. Louis, США).

Антибиотики. В работе были использованы следующие антибиотики: ХАФ (Panreac, Barcelona, Испания), СТР в виде стрептомицина сульфата (ОАО «Синтез», Курган, Россия) и ОТС в форме окситетрациклина гидрохлорида (ЗАО НПП «Агрофарм», Воронеж, Россия).

Приготовление конъюгатов антибиотиков с белками-носителями. Синтез конъюгатов СТР и ХАФ с БСА и/или ОВА проводили по методике [15] с некоторыми изменениями. Для этого СТР (70 мг) смешивали с 10 мг белка носителя в 1,5 мл фосфатно-солевого буфера (ФСБ) и к этой смеси добавляли 14 мг 1-этил-3-(3-диметиламинопропил)-гидрохлорид карбодиимида. Инкубировали при комнатной температуре в течение ночи.

Синтез конъюгатов ОТС с БСА и/или ОВА проводили с помощью реакции Манниха (Mannich reaction) [16] с некоторыми изменениями. Для этого растворяли 5 мг ОТС в растворе этанола и дистиллированной воды (2:1), добавляли в раствор белок-носитель (БСА и/или ОВА), растворенного в 0,3 мл дистиллированной воды. Вносили в раствор 3М ацетат натрия (рН 5,5) и 7,5 % формальдегида. Смесь инкубировали при комнатной температуре в течение ночи.

Иммунизация кроликов. Иммуноген – конъюгат антибиотика (ХАФ, СТР или ОТС) с БСА вводили подкожно в область спины в дозе 0,5 мг белка на голову в нескольких точках в объеме 1 мл на 0, 7, 14, 21 дни. В качестве имму-

ностимулятора использовали неполный адъювант Фрейнда (Sigma-Aldrich, St. Louis, США). Иммуночную сыворотку отбирали на 10 день после последней иммунизации и хранили при -20°C до использования.

Очистка антител. Антитела из сыворотки крови очищали методом высаливания насыщенным раствором сульфата аммония (AppliChem, Darmstadt, Германия). Для этого к сыворотке крови добавляли равный объем ФСБ с рН 7,4. Затем вносили равный объем насыщенного раствора сульфата аммония и оставляли при перемешивании на 12 час. при 4°C. Антитела осаждали центрифугированием при 5000 об/мин в течение 15 мин. при 4°C. Осадок иммуноглобулинов ресуспендировали в минимальном объеме ФСБ (рН 7,2-7,4) и диализовали против этого же буфера в течение суток. Далее для освобождения сыворотки крови кролика от антител, специфичных к антигенным детерминантам БСА, нами было проведено истощение сыворотки по общеизвестному методу Кастеллани с некоторыми изменениями [17]. Титр антител против использованных антибиотиков определяли в непрямом ИФА. В качестве антигена для сенсibilизации планшета использовали конъюгаты антибиотиков с ОВА.

Образцы продуктов животноводства. Для определения диагностической ценности к-ИФА был осуществлен отбор образцов молока коров и мяса крупного рогатого скота (КРС) в количестве 200 и 150 проб, соответственно.

Подготовка мышечной ткани. Образец материала гомогенизировали в ступке, добавляли дистиллированную воду в соотношении 1:2 и перемешивали в течение 10 мин на качалке. Затем добавляли ацетон в соотношении 1:1, повторно перемешивали в течение 10 мин. и центрифугировали при 3000 об/мин. (10 мин.). Полученную водную фазу использовали для исследования на наличие антибиотиков.

Пробоподготовка молока. Молоко в объеме 5 мл охлаждали до 8°C, переносили в стеклянную центрифужную пробирку и центрифугировали при 4-12°C в течение 15 мин при 3000 об/мин. Удаляли верхний слой жира и переносили аликвоту обезжиренного молока в чистую пробирку.

Постановка конкурентного варианта ИФА (к-ИФА). Вкратце, лунки планшета (Nunc,

Roskilde, Дания) сенсублизировавали конъюгатом определенного антибиотика с ОВА в диапазонах концентрации 0,005-0,02 мг/мл в карбонатном-бикарбонатном буфере (КББ), рН 9,5,) и/или ФСБ (рН 7,2). Инкубацию проводили в течение 10, 16, 24 ч при 4°C или 2 ч при 37°C. Для удаления несвязавшегося антигена планшет отмывали 3 раза ФСБ с содержанием 0,05% твина-20 (ФСБ-Тв). Далее в лунки планшета вносили по 0,05 мл стандартных растворов антибиотика (ХАФ, СТР и/или ОТЦ) в концентрациях 0; 0.5; 1.5; 4.5; 13.5; 40.5 нг/мл или подготовленные к исследованию образцы молока/мяса. Затем добавляли по 0,05 мл раствора антител к определенному антибиотику, перемешивали легкими круговыми движениями по поверхности стола и оставляли на инкубацию в течение 2-х часов при комнатной

температуре. Далее, в лунки вносили по 0,05 мл раствора антикроличьего (IgG) конъюгата (Sigma-Aldrich, St. Louis, США), повторяли процедуру отмывки для удаления несвязанных продуктов анализа и реакцию проявляли субстратом фермента – тетраметилбензидином (ЗАО «НВО Иммунотех», Москва, Россия). Реакцию останавливали добавлением в лунки планшет раствора 0,5М серной кислоты. Результаты к-ИФА учитывали с помощью спектрофотометра с вертикальным потоком света (ASYS Expert 96, Eugendorf, Австрия) при длине волны 450 нм.

Статистическая обработка данных. Статистическую обработку титров кроличьих антител против использованных для иммунизации антибиотиков проводили по методике, описанной Т. С. Сайдулдиным [18].

Результаты

Конъюгаты антибиотиков, использованные при иммунизации кроликов, обладали достаточной антигенностью и вызывали выработку специфических антител у иммунизированных животных в достаточно высоких титрах (таблица 1).

Таблица 1 – Активность сывороточных антител против СТР, ХАФ и ОТЦ

Инвентарные номера кроликов	Титры анти-СТР сыворотки*					
	до адсорбции			после адсорбции		
	Антигены, использованные в н-ИФА					
	Конъюгат СТР-ОВА	БСА	ОВА	Конъюгат СТР-ОВА	БСА	ОВА
1	1:6400	1:1600	-	1:1600	1:100	-
2	1:3200	1:800	-	1:1600	1:400	-
Инвентарные номера кроликов	Титры анти-ХАФ сыворотки					
	до адсорбции			после адсорбции		
	Антигены, использованные в н-ИФА					
	Конъюгат ХАФ-ОВА	БСА	ОВА	Конъюгат ХАФ-ОВА	БСА	ОВА
3	1:6400	1:800	-	1:1600	1:200	-
4	1:3200	1:400	-	1:1600	1:200	-
Инвентарные номера кроликов	Титры анти-ОТЦ сыворотки					
	до адсорбции			после адсорбции		
	Антигены, использованные в н-ИФА					
	Конъюгат ОТЦ-ОВА	БСА	ОВА	Конъюгат ОТЦ-ОВА	БСА	ОВА
5	1:3200	1:200	-	1:1600	1:200	-
6	1:3200	1:400	-	1:800	1:100	-
Средние титры антител	1:3940 (+11,7; -10,4)	1:570 (+39,5; -28,2)		1:1390 (+11,7; -10,4)	1:170 (+24,8; -19,9)	
*Примечание: для иммунизации были использованы конъюгаты антибиотиков с БСА						

Из таблицы 1 следует, что после истощения антисывороток путем удаления антител, имеющих специфичность к носителю – БСА, активность ее значительно повышается. Например, если средний титр антител против антибиотиков до адсорбции был равен 1:3940, то после удаления балластных антител данный показатель уменьшился до 1:1390. Приготовленные анти-СТР, анти-ХАФ и анти-ОТЦ антитела и конъюгаты этих препаратов с ОВА были использованы в отработке методов и условий, необходимых для детекции антибиотиков в к-ИФА.

Для отработки параметров постановки к-ИФА, позволяющего определить наименьшее количество антибиотиков в стандартных растворах, нами изучалось влияние основных физико-химических факторов (температура, ионная сила и значения рН, блокирующий бу-

фер, продолжительность взаимодействия, концентрационные соотношения) на ход анализа.

Сущность метода определения антибиотиков в к-ИФА была основана на конкуренции свободного антибиотика из исследуемого образца и антибиотика, предварительно иммобилизованного на твердой фазе в составе белкового конъюгата, за центры связывания специфичных к антибиотикам антител. После отделения несвязавшихся реагентов количество антител, прореагировавших с иммобилизованным антигеном, определяли с помощью антивидовых антител, меченных пероксидазой хрена. Таким образом, количество специфических антител, выявляемых антивидовым конъюгатом, находилось в обратной пропорции к концентрации антибиотика в растворе (рисунок 1).

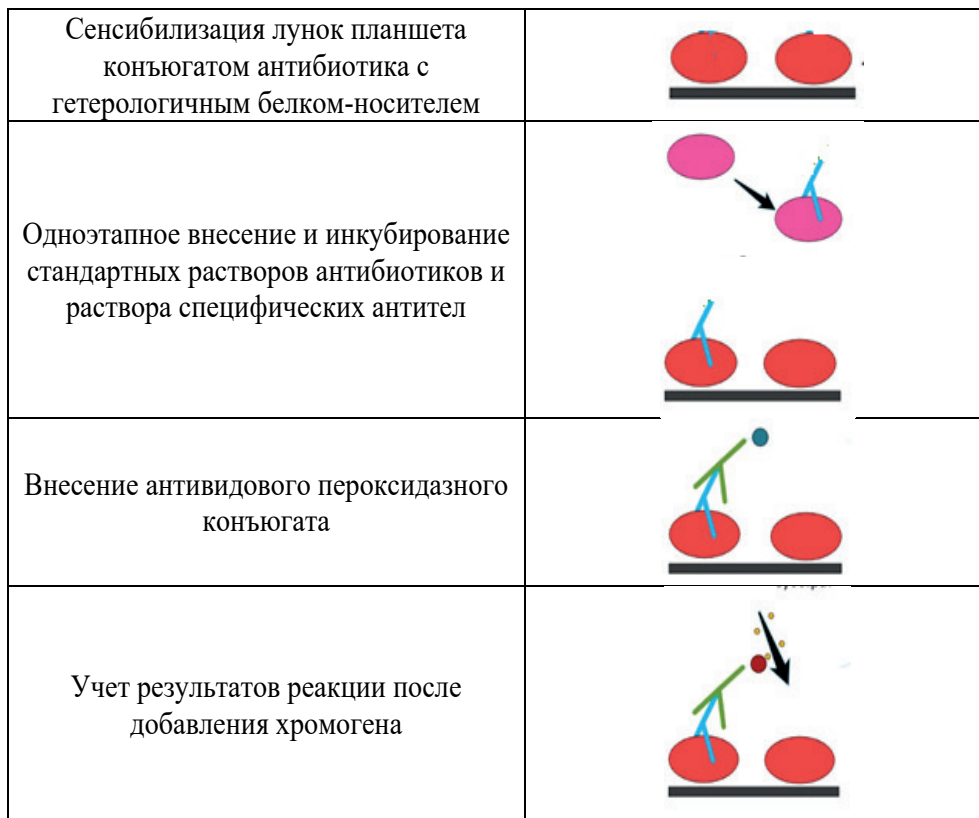


Рисунок 1 – Схема постановки к-ИФА

Постановка к-ИФА выполнялась в соответствии с методикой, описанной в разделе «Материалы и методы». Анализ с каждой стандартной концентрацией антибиотиков проводился в 3-х повторах. Средние показатели значений оптической плотности (ОП), измеренной в лунках со стандартными растворами, делили

на среднее значение ОП лунок с первым (нулевым) стандартом, и полученное число умножали на 100. Результат измерения ОП тестируемой пробы выражали в процентах от ОП лунки с нулевым стандартом (% поглощения) по формуле:

$$\frac{ОПн}{ОП0} * 100 = \%поглощения,$$

где $ОПн$ – среднее значение ОП в лунках со стандартной пробой;

$ОП0$ – среднее значение ОП лунки с нулевым стандартом.

В результате исследований были определены оптимальные параметры постановки к-ИФА:

- концентрация антигена (конъюгат антибиотиков с ОВА) – 0,01 мг/мл;
- буфер для разведения антигена – ФСБ (рН 7,2);
- инкубация антигена – 12 ч при 4°C;
- буфер для разведения растворов антибиотиков – ФСБ (рН 7,2);
- экспозиция стандартных растворов антибиотиков и раствора специфических антител – 2 ч при температуре 20-25°C.

Чувствительность к-ИФА (нг/мл) определялась путем нахождения ОП раствора с антибиотиком значения которого в 2 и более раз уступает показателю экстинции лунки без антибиотика (таблица 2).

Таблица 2 – Результаты к-ИФА в зависимости от содержания антибиотиков в стандартных растворах

Наименования антибиотиков	Концентрация антибиотиков в стандартных растворах, нг/мл					
	0	0,5	1,5	4,5	13,5	40,5
ХАФ	ОП при 450 нм					
	2,103	1,154	0,847*	0,599	0,300	0,188
	процент поглощения					
		55,0	40,0*	28,0	14,0	9,0
ОТЦ	ОП при 450 нм					
	2,009	1,024	0,912*	0,499	0,301	0,119
	процент поглощения					
		50,0	45,0*	25,0	15,0	6,0
СТР	ОП при 450 нм					
	2,900	2,221	1,884	1,114*	0,715	0,361
	процент поглощения					
		76,0	65,0	38,0*	25,0	12,0
Примечание: * - порог чувствительности к-ИФА						

Полученные результаты, позволили построить калибровочные кривые, обладающие требуемой линейностью в основном диапазоне данных, и проводить обнаружения антибиотиков в исследуемых образцах (рисунок 2).

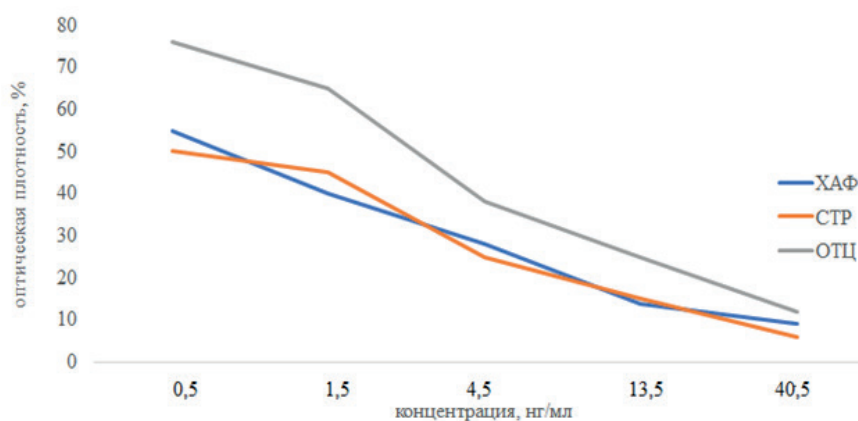


Рисунок 2 – Калибровочные кривые для стандартных растворов антибиотиков

Данные таблицы 2 и рисунка 2 показывают, что чувствительность к-ИФА равна 1,5 нг/мл и 4,5 нг/мл при детекции ХАФ/ОТЦ и СТР, соответственно.

Отработанный вариант к-ИФА был испытан на образцах продуктов животноводства, которые исследовались на наличие ХАФ, СТР

и ОТЦ (таблица 3). Реакцию считали положительной, если показатель экстинции лунки с негативным контролем (проба молока или мяса КРС, не подвергнутого лечению антибактериальными препаратами за последние 3 мес.) в 2 и более раз превышал среднее значение ОП лунки исследуемым образцом (таблица 3).

Таблица 3 – Определение антибиотиков в животноводческой продукции с помощью к-ИФА

Вид продукта	ХАФ		СТР		ОТЦ	
	всего проб	(+)	всего проб	(+)	всего проб	(+)
молоко	200	3	200	5	200	4
мясо	150	8	150	1	150	2

Примечание: (+) – количество проб молока или мяса с положительными результатами на антибиотики.

Как видно из таблицы 3, в исследуемых пробах мяса антибиотики были обнаружены в 3-5 случаях, что составляет не более 2,5% от общего количества исследованных образцов. Обращает на себя внимание относительно высокая частота обнаружения ХАФ в молоке (5,3%).

Обсуждение

Для ветеринарной практики страны нужны простые в исполнении, но достаточно чувствительные и специфичные тесты, позволяющие за короткое время определить остаточное количество антибиотиков в продуктах животноводства. Для этой цели предложены тест-системы, основанные на использовании ИФА. Директивой ЕС 2002/657 данный тест рекомендован для определения остаточных количеств ветеринарных препаратов в продуктах животноводства в странах ЕС [19]. На сегодняшний день на рынке ветеринарных препаратов имеются ИФА-наборы для определения отдельных антибиотиков, тем не менее продолжают научные работы по разработке новых тест-систем [20].

L. An et al. (2016) описали метод к-ИФА для обнаружения флорфеникола и тиамфеникола в тканях животных и кормах с целью мониторинга незаконного использования указанных антибиотиков [21]. Исследователями установлена тесная корреляция между результатами к-ИФА и ВЭЖХ, что позволила им сделать заключение о возможности использования иммуноанализа для контроля мяса и кормов на содержание указанных препаратов. Сравнительные исследования методов ИФА и ВЭЖХ при анализе продуктов животноводства и птицеводства, а также сырого молока на содержание ОТЦ были выполнены K. Vahmani et al. (2020) [22]. ИФА не уступал ВЭЖХ по точности, однако этапы подготовки образцов

у иммуноанализа были более простыми. Важным преимуществом вариантов ИФА перед инструментальными методами является то, что они не требуют дорогостоящего оборудования, упрощает этапы пробоподготовки и сокращает продолжительность анализа [23].

Использование ИФА для выявления антибиотиков в животноводческой продукции установлено нормативными документами Республики Казахстан (РК). Так, «Казстандартом» РК установлено использование ИФА-наборов в соответствии с методикой выполнения измерений «Сырье продовольственное. Продукты питания животного происхождения. Методика выполнения исследований (МВИ) ИФА антибактериальных препаратов». Однако высокая стоимость импортных ИФА-тестов не позволяет использовать их в массовых скринингах продуктов животноводства. Так, средняя стоимость одного анализа с использованием ИФА-наборов составляет 3000 - 3700 тенге [24]. В этой связи, разработка отечественных аналогов тест-систем, основанных на иммуноанализах, является актуальной задачей ветеринарной науки страны. В настоящей работе нами был отработан метод иммунизации кроликов, позволяющий получить высокоактивные антитела, специфичные к эпитопам СТР, ХАФ и ОТЦ. Последние были использованы в к-ИФА как детектирующий агент. При этом, свободные антибиотики в стандартных растворах конкурировали с антибиотиками, иммобили-

зированными к твердой фазе, за антигенсвязывающие участки антител. Порог чувствительности к-ИФА при тестировании на известных концентрациях антибиотиков был довольно высок (1,5-4,5 нг/мл). Разработанный протокол постановки к-ИФА показал свою пригодность

Заключение

Отработан метод получения высокоактивных антител против СТР, ХАФ и ОТЦ, которые могут быть использованы в разработке иммунологических тестов для определения антибиотиков в продуктах животноводства. Использованный в работе к-ИФА позволяет в

для исследования продуктов животноводства на наличие СТР, ХАФ и ОТЦ, обнаруживая остаточные количества антибиотиков у определенного количества исследованных образцов мяса и молока (2-5%).

течение короткого времени (3-3,5 часа) обнаруживать остаточные количества антибиотиков в молоке и мясе КРС. Необходимо вести дальнейшие исследования с целью определения диагностической ценности к-ИФА в сравнении с импортными аналогами.

Информация о финансировании

Работа была выполнена в рамках реализации научно-технической программы BR10764944: «Разработка методов аналитического контроля и проведения мониторинга безопасности пищевой продукции» на 2021-2023 гг., финансируемой МСХ РК.

Список литературы

- 1 Jaimee G., Halami P. Emerging resistance to aminoglycosides in lactic acid bacteria of food origin - an impending menace // *Appl Microbiol Biotechnol.* – 2016. – V. 100, №3. – P.1137-1151.
- 2 Van Duijkeren E., Schwarz C., Bouchard D., Catry B., Pomba C., Baptiste K., Moreno M., Rantala M., Ruzauskas M., Sanders P., Teale C., Wester A., Ignate K., Kunsagi Z., Jukes H. The use of aminoglycosides in animals within the EU: development of resistance in animals and possible impact on human and animal health: a review // *J Antimicrob Chemother.* – 2019. V. 74, № 9. – P. 2480-2496.
- 3 Kaale E, Chambus M and Kitwala J. Analysis of residual oxytetracycline in fresh milk using polymer reversed-phase column // *Food Chemistry.* – 2008. – V. 107. – P. 1289-1293.
- 4 <https://stylab.ru/directory/antimicrobials/chloramphenicol/>
- 5 Chen J., Ying G., Deng W. Antibiotic residues in food: extraction, analysis, and human health concerns // *J Agric Food Chem.* – 2019. V. 67, № 27. – P. 7569-7586.
- 6 Perez-Rodriguez F., Mercanoglu Taban B. A state-of-art review on multi-drug resistant pathogens in foods of animal origin: risk factors and mitigation strategies // *Front Microbiol.* – 2019. V. 10. – P.2091.
- 7 House J., House L. Ototoxicity of polymyxin B, neomycin, and hydrocortisone suspension in tympanoplasty surgery // *Otolaryngol Head Neck Surg.* – 2014. – V.150, № 2. – P.282-284.
- 8 Ram C., Bhavadasan M. and Vijaya G. Antibiotic residue in milk // *Indian Journal of Dairy and Biosciences.* – 2000. – V. 11. – P. 151-154.
- 9 Basantia N., Manolkidis K., Alichanidis E. Effects of some antibiotics on the milk phosphatase pasteurization test // *Journal of Dairy Science.* – 2001. – V. 54. – P. 335-338.
- 10 Murthy G., Cox S. Evaluation of APHA and AOAC methods for phosphatase in cheese // *Journal of the Association of Official Analytical Chemists.* – 1988. – V. 71. – P. 1195-1199.
- 11 https://ec.europa.eu/health/sites/health/files/files/mrl/regpdf./2001_04_25-0807_ru.pdf
- 12 Adams E., Liu L., Dierick K., Guyomard S., Nabet P., Rico S., Louis P., Roets E., Hoogmartens J. Neomycin: microbiological assay or liquid chromatography // *J. Pharm. Biomed. Anal.* – 1998. – V. 17. – P. 757-766.
- 13 Han R., Zheng N., Yu Z., Wang J., Xu X., Qu X., Li S., Zhang Y., Wang J. Simultaneous determination of 38 veterinary antibiotic residues in raw milk by UPLC-MS/MS // *Food Chem.* – 2015. – V. 181. – P. 119-126.
- 14 Grebe S., Singh R. LC-MS/MS in the Clinical laboratory - Where to from here? // *Clin. Biochem. Rev.* – 2011. – V. 32. – P. 5.
- 15 Kamps-holtzapple C., Larry H., John R. Deloach. Monoclonal antibodies to hygromycin B and the method of making the same. United States Patent 5,620,890. 1997Apr.15.

- 16 Вацуро К. Именные реакции в органической химии [Текст] / Вацуро К., Мищенко Г. – М: Химия, 1976. – 110 с.
- 17 Castellani A. Die Agglutination bei gemischter Infection und die Diagnose der letzteren // Zeitschr. f. Hygiene. – 1902. – V. 40, № 1. – P.20.
- 18 Сайдуллин Т.С. Статистическая обработка результатов серологических реакций [Текст] / Т.С. Сайдуллин. – Ветеринария, 1981. – № 7. – 62–66 с.
- 19 2002/657/EC: Commission Decision of 12 August 2002 implementing Council Directive 96/23/EC concerning the performance of analytical methods and the interpretation of results (Text with EEA relevance) (notified under document number C (2002) 3044). – URL: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/ed928116-a955-4a84-b10a-cf7a82bad858/language-en> (by 26.10.2021).
- 20 Burkin M., Galvidis I. Development of a Competitive Indirect ELISA for the Determination of Lincomycin in Milk, Eggs, and Honey // J. Agric. Food Chem. – 2010. – V. 58. – P. 9893-9898
- 21 An L., Wang Y., Pan Y. et al. Development and validation of a sensitive indirect competitive enzyme-linked immunosorbent assay for the screening of florfenicol and thiamphenicol in edible animal tissue and feed // Food Anal. Methods. – 2016. – V. 9. – P. 2434-2443.
- 22 Bahmani K., Shahbazi Y., Nikousefat Z. Monitoring and risk assessment of tetracycline residues in foods of animal origin // Food Sci. Biotechnol. – 2020. – V. 29. – P. 441-448.
- 23 Parthasarathy R., Monette C., Bracero S. et al. Methods for field measurement of antibiotic concentrations: limitations and outlook // FEMS Microbiol. Ecol. – 2018. – V. 94, №8. – P. 105.
- 24 Antibiotics ELISA Kits [Electronic resource]. URL: www.biovision.com/products/elisa-kits/antibiotics-elisa-kits.html. (Accessed: July 21, 2021).

References

- 1 Jaimee G., Halami P. Emerging resistance to aminoglycosides in lactic acid bacteria of food origin-an impending menace // Appl Microbiol Biotechnol. – 2016. – V. 100, №3. – P.1137-1151.
- 2 Van Duijkeren E., Schwarz C., Bouchard D., Catry B., Pomba C., Baptiste K., Moreno M., Rantala M., Ruzauskas M., Sanders P., Teale C., Wester A., Ignate K., Kunsagi Z., Jukes H. The use of aminoglycosides in animals within the EU: development of resistance in animals and possible impact on human and animal health: a review // J Antimicrob Chemother. – 2019. V. 74, № 9. – P. 2480-2496.
- 3 Kaale E, Chambus M and Kitwala J. Analysis of residual oxytetracycline in fresh milk using polymer reversed-phase column // Food Chemistry. – 2008. – V. 107. – P. 1289-1293.
- 4 <https://stylab.ru/directory/antimicrobials/chloramphenicol/>
- 5 Chen J., Ying G., Deng W. Antibiotic residues in food: extraction, analysis, and human health concerns // J Agric Food Chem. – 2019. V. 67, № 27. – P. 7569-7586.
- 6 Perez-Rodriguez F., Mercanoglu Taban B. A state-of-art review on multi-drug resistant pathogens in foods of animal origin: risk factors and mitigation strategies // Front Microbiol. – 2019. V. 10. – P.2091.
- 7 House J., House L. Ototoxicity of polymyxin B, neomycin, and hydrocortisone suspension in tympanoplasty surgery // Otolaryngol Head Neck Surg. – 2014. – V.150, № 2. – P.282-284.
- 8 Ram C., Bhavadasan M. and Vijaya G. Antibiotic residue in milk // Indian Journal of Dairy and Biosciences. – 2000. – V. 11. – P. 151-154.
- 9 Basantia N., Manolkidis K., Alichanidis E. Effects of some antibiotics on the milk phosphatase pasteurization test // Journal of Dairy Science. – 2001. – V. 54. – P. 335-338.
- 10 Murthy G., Cox S. Evaluation of APHA and AOAC methods for phosphatase in cheese // Journal of the Association of Official Analytical Chemists. – 1988. – V. 71. – P. 1195-1199.
- 11 https://ec.europa.eu/health/sites/health/files/files/mrl/regpdf./2001_04_25-0807_ru.pdf
- 12 Adams E., Liu L., Dierick K., Guyomard S., Nabet P., Rico S., Louis P., Roets E., Hoogmartens J. Neomycin: microbiological assay or liquid chromatography // J. Pharm. Biomed. Anal. – 1998. – V. 17. – P. 757-766.
- 13 Han R., Zheng N., Yu Z., Wang J., Xu X., Qu X., Li S., Zhang Y., Wang J. Simultaneous determination of 38 veterinary antibiotic residues in raw milk by UPLC–MS/MS // Food Chem. – 2015. – V. 181. – P. 119-126.

- 14 Grebe S., Singh R. LC-MS/MS in the Clinical laboratory - Where to from here? // *Clin. Biochem. Rev.* – 2011. – V. 32. – P. 5.
- 15 Kamps-holtzapfel C., Larry H., John R. Deloach. Monoclonal antibodies to hygromycin B and the method of making the same. United States Patent 5,620,890. 1997Apr.15.
- 16 Vacuro K. Имённые реакции в органической химии / Vacuro K., Mishchenko G. – М: Химиya, 1976. – 110 с. (In Russian).
- 17 Castellani A. Die Agglutination bei gemischter Infection und die Diagnose der letzteren // *Zeitschr. f. Hygiene.* – 1902. – V. 40, № 1. – P.20.
- 18 Sajduldin T. S. Statisticheskaya obrabotka rezul'tatov serologicheskikh reakcij // *Veterinariya.* – 1981. – № 7. – S. 62–66. (In Russian).
- 19 2002/657/EC: Commission Decision of 12 August 2002 implementing Council Directive 96/23/EC concerning the performance of analytical methods and the interpretation of results (Text with EEA relevance) (notified under document number C (2002) 3044). – URL: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/ed928116-a955-4a84-b10a-cf7a82bad858/language-en> (by 26.10.2021).
- 20 Burkin M., Galvidis I. Development of a Competitive Indirect ELISA for the Determination of Lincomycin in Milk, Eggs, and Honey // *J. Agric. Food Chem.* – 2010. – V. 58. – P. 9893-9898
- 21 An L., Wang Y., Pan Y. et al. Development and validation of a sensitive indirect competitive enzyme-linked immunosorbent assay for the screening of florfenicol and thiamphenicol in edible animal tissue and feed // *Food Anal. Methods.* – 2016. – V. 9. – P. 2434-2443.
- 22 Bahmani K., Shahbazi Y., Nikousefat Z. Monitoring and risk assessment of tetracycline residues in foods of animal origin // *Food Sci. Biotechnol.* – 2020. – V. 29. – P. 441-448.
- 23 Parthasarathy R., Monette C., Bracero S. et al. Methods for field measurement of antibiotic concentrations: limitations and outlook // *FEMS Microbiol. Ecol.* – 2018. – V. 94, №8. – P. 105.
- 24 Antibiotics ELISA Kits [Electronic resource]. URL: www.biovision.com/products/elisa-kits/antibiotics-elisa-kits.html. (Accessed: July 21, 2021).

МАЛ ӨНІМДЕРІН АНТИБИОТИКТЕРГЕ ИММУНДЫҚ ТАЛДАУ

Бұлашев Айтбай Қабыкешович

Ветеринария ғылымдарының докторы, профессор
С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан
e-mail: aytbay57@mail.ru

Куйбагаров Марат Амангельдыевич

Ветеринария ғылымдарының кандидаты
С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан
e-mail: koibagarov.ru@mail.ru

Аканова Жаннара Жұльдасовна

Ветеринария ғылымдарының кандидаты
С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан
e-mail: azhzh80@mail.ru

Жагинар Фариза Сабитқызы

Техника ғылымдарының магистрі
С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан
e-mail: fariza140292@mail.ru

Джангулова Асем Нұржановна

Докторант
С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан
e-mail: bekasem@bk.ru

Түйін

Жануарлардан алынатын өнімдердің антибиотиктермен ластануы ең өзекті жаһандық мәселелердің біріне айналуда. Антибиотиктер, әдетте, емдік және профилактикалық дәрі-дәрмектерді немесе жануарлардың өсуін күшейтетін препараттарды дұрыс пайдаланбау нәтижесінде тағамға енеді. Антибиотиктердің қалдық мөлшері бар тағамдарды ұзақ уақыт тұтыну адам денсаулығына жағымсыз әсер етеді, сонымен қатар микроорганизмдердің антибиотиктерге төзімді формаларының пайда болуына әкелуі мүмкін. Осы жұмыста стрептомициннің (СТР), хлорамфениколдың (ХАФ) және окситетрациклиннің (ОТЦ) эпителийіне телімді және белсенді жоғары антиденелерді алуға мүмкіндік беретін қояндарды иммундеу әдісі әзірленген. Бұл антиденелер стандартты ерітінділердегі антибиотиктерді анықтау үшін бәсекеге қабілетті иммунды фермент тәсілінде (б-ИФТ-да) қолданылған. Антибиотиктердің белгілі мөлшерлерінде сыналған б-ИФТ-дың сезімталдық шегі 1,5-4,5 нг/мл аралығында болды. Әзірленген б-ИФТ жануарлар өнімдерін СТР-нің, ХАФ-дың және ОТЦ-нің қалдық мөлшерлеріне шапшаң түрде тексеріп шығуға жарамдылығын көрсетті. Әзірленген б-ИФТ-дың диагностикалық құндылығын импорттық аналогтармен салыстырмалы түрде анықтау үшін қосымша зерттеулер жүргізу қажет.

Кілт сөздер: антибиотик; антибиотиктің қалдық мөлшері; антидене; ірі қара мал, сүт; ет; иммунды-ферменттік талдау.

IMMUNOASSAY OF ANTIBIOTICS IN LIVESTOCK PRODUCTS

Bulashev Aitbay Kabykeshovich

*Doctor of Veterinary Sciences, Professor
S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University
Nur-Sultan, Kazakhstan
e-mail: aytbay57@mail.ru*

*Kuibagarov Marat Amangeldyevich
Candidate of Veterinary Sciences*

*S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University
Nur-Sultan, Kazakhstan
e-mail: koibagarov.ru@mail.ru*

*Akanova Zhannara Zhuldasovna
Candidate of Veterinary Sciences*

*S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University
Nur-Sultan, Kazakhstan
e-mail: azhzh80@mail.ru*

*Zhagipar Fariza Sabitkyzy
Master of Technical science*

*S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University
Nur-Sultan, Kazakhstan
e-mail: fariza140292@mail.ru*

*Jangulova Assem Nurzhanovna,
Doctoral student*

*S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University
Nur-Sultan, Kazakhstan
e-mail: bekasem@bk.ru*

Abstract

Contamination of animal products with antibiotics is becoming one of the most pressing global problems. Antibiotics, as a rule, end up in food as a result of their misuse as therapeutic and prophylactic agents or animal growth stimulants. Prolonged consumption of foods containing residual amounts of antibiotics can cause adverse effects on human health, as well as lead to the formation of antibiotic-resistant forms of microorganisms. In this study, a method was developed for immunizing rabbits, which makes it possible to obtain highly active antibodies specific for the epitopes of streptomycin (STR), chloramphenicol (CAP), and oxytetracycline (OTC), which were used in competitive ELISA (c-ELISA) to detect antibiotics in standard solutions. The c-ELISA had a minimum detection limit for tested antibiotics in the range of 1.5-4.5 ng/ml. The developed protocol for c-ELISA showed its suitability for express testing of livestock products for residual amounts of STR, CAP and OTC. Further research is needed to determine the diagnostic value of c-ELISA in comparison with imported analogues.

Keywords: antibiotic; residual amount of antibiotic; antibody; cattle, milk; meat; enzyme linked immunosorbent assay.

ӘОЖ 636.22./28.082.262

DOI 10.51452/kazatu.2022.1(112).849

СИЫРЛАРДА ЭМБРИОНАЛДЫҚ ӨЛІМДІКТІҢ ТАРАЛУЫ, БАЛАУЫ ЖӘНЕ АЛДЫН АЛУ

Бағдат Айгерім Бағдатқызы

Ветеринария ғылымдарының магистрі, докторант

Қазақ Ұлттық Аграрлық зерттеу университеті

Алматы қ, Қазақстан

E-mail: aika8989@bk.ru

Усенбеков Есенғали Серикович

Биология ғылымдарының кандидаты қауымдастырылған профессор

Қазақ Ұлттық Аграрлық зерттеу университеті

Алматы қ, Қазақстан

E-mail: usen03@mail.ru

Түйін

Авторлар сиырларда ерте мерзімде буаздықты анықтауға зертханалық ИФТ «Bovine Pregnancy Test Kit» коммерциялық жиынтығынның көмегімен ELx808 (микропланшетті ридер) маркалы иммунферменттік анализаторды пайдалана отырып қолдан ұрықтандырғаннан кейін 26 тәуліктен бастап қан сары суында pregnancy-associated glycoproteins (PAG) ақзатын өлшеу арқылы балау жасау мүмкіндігін көрсеткен. «Медеу Коммерц» сүт фермасында эмбрионалдық өлімдіктің таралуы 22,22% құрады. Анықталғаны, 26-35 тәулік арасында ИФТ әдісімен және 60-65 тәулік аралығында ректалдық әдіспен балау жасау, сиырларда эмбрионалдық өлімдікті балаудың тиімді тәсілі болып табылады. Өндіріс жағдайында сиырларда эмбрионалдық өлімдіктің алдын алуға, қолдан ұрықтандырғаннан кейін 5 тәулікте, 7 тәулікте бұлшық етке прогестерон гормонының 2,5% майлы ерітіндісін 10,0 мл мөлшерінде пайдалану оң нәтиже береді, бұл әдіс эмбрионалдық өлімдікті 8,24% төмендетеді.

Кілт сөздер: эмбрионалдық өлімдік; сиырлардағы буаздық; ИФТ әдісі; PAG; прогестерон; сурфагон; қолдан ұрықтандыру.

Кіріспе

Эмбрионалдық өлімдік (эмбриональная смертность, embryonic mortality, embryonic death) сүт бағытындағы сиырларда жиі кездесетін, үлкен экономикалық шығын әкеліп отырған патологиялық үрдіс. Эмбрионалдық өлімдік пайда болу мерзіміне байланысты: ерте эмбрионалдық өлімдік - ұрықтанған уақыттан кейін 15 тәулік арасында, кеш эмбрионалдық өлімдік - буаздықтың 16 тәулігі пен 42 тәулік аралығында кездеседі. Әдетте, ерте эмбрионалдық өлімдік болған жағдайда, сиырлардың жыныстық циклінің ұзақтығына әсер етпейді және ешқандай клиникалық белгісіз өтеді. Кеш эмбрионалдық өлімдік кезінде буаздықтың сары денесі өз қызметін жалғастыруына байланысты, жыныстық циклінің ұзақтығы 35-45 тәулікке дейін ұзаруы ықтимал. Зерттеулердің нәтижесіне сәйкес

эмбрионалдық өлімдіктің 80 % ұрықтанғаннан кейін 17 тәулікке дейін аралықта кездеседі, өлімдіктің 10-5 % буаздықтың 17 тәулігі мен 42 күндері арасында, ал 5 % буаздықтың 42 тәулігінен кейін кезеңде болады [1].

Жалпы, сиырларда ұрықтану пайызы 90% жоғары болады, бірақ эмбрионалдық өлімдіктің салдарынан ұрықтану көрсеткіші 40-60%-ға дейін төмендеп кетеді. Зерттеулерге сәйкес эмбрионалдық өлімдік жиі сиырларда буаздықтың алғашқы сатысында, 8-40 тәулік арасында кездеседі. Эмбрионалдық өлімдік көп факторлы патологиялық құбылыс және этиологиялық факторларға: аналық торшасының кемістіктері, аналық организмі мен төлдің генетикалық сәйкес келмеуі, дұрыс азықтандырмаудан болған зат алмасу үрдісінің бұзылуы, ұстау технологияларын сақтамау

жатады. Жиі эмбрионалдық өлімдік ешбір клиникалық белгісіз өтеді, тек жыныстық циклдің ұзақтығы өзгереді [2,3].

Ғалымдар сиырларда кездесетін эмбрионалдық өлімдіктің алдын алудың әдістерін ойлап табуда, Ресей мамандары сиырларға анатомиялық атласта көрсетілген № 30 нүктесіне эмбриондармен қаныққан ерітіндіні 0,2 мл көлемінде акупунктура жасау арқылы енгізу, оларда эмбриондық өлімдікті 27,5% төмендетенін анықтаған. Осы әдіспен аталған нүктеге акупунктура жасау үшін сурфагон және оварин препараттарын қолданған және бұл әдістің эмбрионды қорғауға көмегі бар екені дәлелденген, өндірісте қолдануға ұсыныс жасалған [4].

Сиырларда буаздық, оның кез келген сатысында түрлі себептердің әсерінен тоқтауы мүмкін, ол өз кезегінде репродуктивтік қызметке кері әсерін тигізеді және көптеген теріс этиологиялық факторлардың әсерінен болады. Мамандар буаздықтың тоқтауының кездесетін негізгі 4 кезеңдерін көрсетеді: алғашқы кезең ұрықтанғаннан кейінгі бірінші апта, жоғарғы өнімді сиырлардың 20% немесе 50% бастарында эмбрионалдық өлімдік осы бірінші аптада кездеседі, олардың негізгі этиологиялық себептері, ооцит сапасының төмен болуы, жыныс мүшелерінің жасырын патологиялары, жоғарғы температурадан болған стресс. Екінші күрделі кезең, ұрықтанғаннан кейінгі 8 тәулік пен 27 тәулік аралығы, осы кезеңдегі негізгі теріс факторлар: «буаздықты аналық организмнің сезінуі», эмбрионалдық өлімдіктің 30% осы кезеңге сәйкес келеді. Қосымша теріс факторлар: эмбрионның сигнал беруі, тау-интерферонының түзілуі туралы сигналдың төмендеуі, интерферон тау өз кезегінде сары денеде прогестерон гормонының секрециясын арттырады, осы кезеңде простагландин F2a, E1 және E2 гормондарының түзілуі буаздыққа сәйкестене бастайды. Үшінші, шешуші кезең, буаздықтың 28 тәулігі мен 60 күндерінің арасында болады, осы мерзімде эмбрионалдық өлімдіктің 12% кездеседі. Төртінші кезең, ол 61 тәулік пен 90 тәулік аралығында, бұл кезеңде эмбрионалдық өлімдіктің пайда болуы 2% дейін төмендейді [5].

Шет ел ғалымдары эмбрионалдық өлімдіктің негізгі себептеріне: ооциттердің даму сатысына сәйкес болмауын, овуляция

алдындағы эстрадиол гормонының жеткіліксіз секрециясымен, прогестерон гормонының тапшылығымен, жатыр ортасының эмбрионға қолайсыздығымен, плацента дамуындағы кемшіліктермен, эмбрионның өзінің дамуындағы кемтарлықтармен байланыстырады. Ірі қара малының репродуктивтік комитетінің номенклатурасына сәйкес (Committee on Bovine Reproductive Nomenclature, 1972) эмбрионалдық кезең деп, ұрықтанған сәттен бастап дифференциация кезеңіне дейінгі аралықты атайды және бұл кезең сиырларда 42 тәулікке дейін созылады. Осы номенклатураға сәйкес сиырларда эмбрионалдық өлімдік ерте кезеңде (28 тәулікке дейін) және кеш мерзімде кездесуі мүмкін (28 тәуліктен кейін). Мәліметтерге сәйкес сиырларда ерте мерзімде эмбрионалдық өлімдіктің таралуы 20-30% құраса, ал кеш мерзімде бұл көрсеткіш 3,2% мен 42,7% аралығында. Жалпы әдебиетте, буаздықтың 35-40 тәулік аралығындағы эмбрионалдық өлімдіктің пайда болуы туралы мәліметтер аз [6,7].

Зерттеулерде трофобласт ақзаттары, ірі қара малының буаздығымен байланысты гликопротеин, PAG (bovine pregnancy associated glycoprotein) және арнайы буаздықпен байланысты ақзаттардың, PSP-B (bovine pregnancy-specific protein B) қос қатарлы торшаларда түзілетіні дәлелденген [8,9].

Турция ғалымдары голштейн тұқымдас 58 бас сиырларда жүргізілген эксперименттерінде, оларды қолдан ұрықтандырылғаннан кейін 28,30,32 және 40 тәуліктерінде қан мен сүт үлгілерін алып, PAG мөлшерін анықтаған. Буаздықтың 30 және 40 тәуліктерінде сиырларда буаздық пен эмбрионалдық өлімдікті анықтауға трансректалдық жолмен УДЗ зерттеу жұмыстарын жүргізген. Мамандар сиырларда ерте мерзімді буаздық пен эмбрионалдық өлімдікті балау үшін осы үш әдістерді қатар қолданудың тиімділігін көрсеткен [10].

Үнді ғалымдары сиырларда эмбрионалдық өлімдіктің пайда болуының негізгі факторларын көрсеткен: генетикалық фактор, дұрыс азықтандырмау, арнайы індеттер, арнайы емес індеттер, эндокриндік факторлар, экологиялық себептер. Сонымен қатар, сиырдың сүт өнімділігі артқан сайын ұрықтану қабілеті төмендейтіні анықталған. Ғалымдардың мәліметтеріне сәйкес, сиырлардың сүт өнімділігінің әрбір 500 немесе 1000 кг

жоғарылауы міндетті түрде олардың ұрықтану қызметінің төмендеуімен сипатталады. Сиырларда эмбрионалдық өлімдікті балауға қан сары суындағы bPAG-1 (Bovine pregnancy associated glycoproteins) пептидінің концентрациясын анықтау ұсынылады. Қосымша зерттеу әдісі ретінде, УДЗ тәсілін қолдану тиімді [11].

Ғалымдардың пікіріне сәйкес сиырларға парентералдық жолмен гонадотроптық әсері бар сурфагон, хорулон, оварин препараттарын енгізу олардың жыныс және бүйрек үсті бездерінің белсенділігін арттырады, оларда қан айналымында келесі гормондардың концентрациясын; прогестеронның 1,69–2,89 есе, эстрадиолдың – в 1,16–1,47 есе, кортизолдың – 2,00–2,95 есе арттырады, сиырларда эмбрионалдық өлімдікті 25–55% деін төмендетеді [12].

Украина мамандары сиырларда жыныстық циклді белсендендіру үшін және синхронизациялау үшін сурфагон және эстрофан препараттарын қолданған, осы нобайдың 11 тәулігінде емдеу мөлшерінде стероидтық емес қабынуға қарсы аинил препаратын еккен. Осы тәсіл сиырларда ұрықтандыру нәтижесін 7,3% көтерген және эмбрионалдық өлімдікті төмендеткен [13]. Басқа өндірісте жүргізілген зерттеу жұмысында сиырларда эмбриондардың өміршеңдігін сақтап қалуға сурфагон препараты мен қоса тимоген иммуномодуляторын қолдану оң нәтиже берген [14].

Ресей ғалымдары сиырларда эмбрионалдық

Материалдар мен әдістер

Зерттеу материалы ретінде Алматы облысы Қарасай ауданы «Медеу Коммерц» ЖШС сүт фермасындағы 68 бас сиырлардан алынған қан үлгілері қолданылды. Қан сары суы құрамындағы PAG (pregnancy-associated glycoproteins) мөлшерін анықтау жұмыстары Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті «Акушерлік, хирургия және өсіп-өну биотехнологиясы» кафедрасының зертханасында ELx808 (микропланшетті ридер) иммуноферменттік анализаторының көмегімен, «Bovine Pregnancy Test Kit» жиынтығын қолдана отырып 2019 жылы қаңтар айында жүргізілді. Жиынтық құрамына келесі компоненттер кіреді: пластина анти-PAG-антиденесімен, оң бақылау, теріс бақылау, конъюгат, үлгіні сұйылтқыш, субстрат ТМБ, тоқтататын реагент N.3, жууға арналған концентрат, детектор. Иммуноферменттік талдау

өлімдікте төмендетуге габивит және мультивит+минералдарды бір рет бұлшық етке 20 мл егудің пайдалы екенін көрсеткен, аталған әдіс сиырларда қолдан ұрықтандырудың көрсеткішін 10,71-15,18% жоғарылатқан. Егер азықтандыру рационнда селен жетіспесе, онда габивит препаратын қолданған орынды [15].

Ресей мамандары эмбриондық өлімдік (эмбриональная смертность) және жатырда эмбрион дамуының тоқтап қалуы (внутриутробная задержка развития эмбриона) деген ұғымдарды қолданады. Эмбрионалдық өлімдіктің алдын алу үшін екі әдіс қолданылған: қолдан ұрықтандырғаннан кейінгі 5-6 және 12-14 күндері бұлшық етке сиырларға 2,5% прогестерон гормонының майлы ерітіндісін енгізген, екінші әдіс, сиырларға ұрықтанғаннан кейін, 12,14,16 күндері паренталдық жолмен ірі қара малының рекомбинантты интерферон – тау препаратын 5 мл көлемінде енгізген. Барлық сиырлар 28-30 және 60-65 тәуліктерге буаздыққа және эмбрионалдық өлімдікке тексерілген. Алынған нәтижелерге сәйкес рекомбинантты интерферон – тау препаратын қолдану нәтижесінде 100% сиырларда эмбрионалдық өлімдік кездеспеген [16].

Жұмыстың мақсаты – асыл тұқымды ЖШС «Медеу Коммерц» сүт шаруашылығында сиырларда эмбрионалдық өлімдіктің таралуын зерттеу және оның алдын алдын алу әдістерін жетілдіру.

«Bovine Pregnancy Test Kit» коммерциялық жиынтығын пайдалану нұсқасына сәйкес жүргізілді. Қолдану нұсқауына сәйкес, ИФТ әдісімен сиырларда буаздықты қолдан ұрықтандырғаннан кейін 28 тәуліктен бастап анықтауға болады, сиырлар буаз болған жағдайда PAG сандық көрсеткіші 0,300 және одан жоғары болады.

Сиырларға қолдан ұрықтандырудан кейін 60 күні ректалдық зерттеу әдісімен буаздыққа балау жүргізілді. Сиырлар алдында ИФТ әдісімен буаздыққа тексерілген, 60 күннен кейін тік ішек арқылы зерттеу барысында сиырлардың физиологиялық жағдайы анықталды, сиыр буаз немесе буаз емес. Буаз сиырларда ректалдық тексеру кезінде төл орналасқан жатыр тармағында флукуация байқалды, жатыр тармақтарында асимметрия болды, төл орналасқан жатыр тармағы көлемі

ұлғайған, керісінше, буаз емес сиырларда жатыр толықтай жамбас қуысында орналасқан немесе құрсақ қуысына салбырап тұрған, жақсы жиырылады, массаж жасауға жиырылумен жауап береді.

Зерттеу жұмыстарының міндеттеріне сәйкес екі тәжірибе топтары құрылды, бірінші топта 17 бас 2-3 лактациядағы сиырлар, екінші топта 18 бас 2-3 лактациядағы сиырлар. Зерттеу топтарына репродуктивтік органдарында патологиясы жоқ сиырлар енгізілді және оларға эмбрионалдық өлімдіктің алдын алу үшін екі ветеринариялық препараттың тиімділігі

Нәтижелер

Зертханалық ИФТ балау әдісінің нәтижелеріне сәйкес тексерілген 68 сиырлардың 18 басы буаз болып шықты (1-кесте), оларда қолдан ұрықтандырғаннан кейін 26 тәулікте қан сары суындағы PAG мөлшері

зерттелді. Бірінші топтағы сиырларға, ұрықтанғаннан кейінгі 5-7 күндері 2,5% прогестерон гормонының майлы ерітіндісі бұлшық етке енгізілді. Екінші топтағы сиырларға сурфагон препаратын қолдандық, қолдан ұрықтандырғаннан кейін 8-12 күндері сиырдың жасы мен салмағын есекере отырып 50 мкг мөлшерінде бір рет бұлшық етке енгіздік. Үшінші бақылау тобында 15 бас сиырлар болды, оларға ешқандай препарат енгізілмеді. Барлық топтардағы сиырларды ұрықтандырғаннан кейін 60-65 тәуліктен кейін ректалдық әдіспен буаздыққа тексерілді.

0,528 болса, ал ұрықтандырғаннан кейінгі 30 тәулікте аталған көрсеткіш 2,835 құрады. Буаз емес сиырларда ИФТ нәтижесі бойынша PAG мөлшері теріс -0,047 немесе оң 0,021 құрады.

1- кесте. ЖШС «Медеу Коммерц» сүт фермасындағы сиырлардың қан сары суындағы PAG мөлшері мен трансректалдық зерттеу нәтижелері, эмбрионалдық өлімдіктің таралуы.

Сиырдың жеке №	Қан сары суындағы PAG мөлшері	Ұрықтанудан кейінгі мерзім	Ұрықтандырған күні	ИФТ әдісінің нәтижесі	Тік ішек арқылы зерттеу күні мен нәтижесі
461	0,021	жоқ	жоқ	буаз емес	тексерілмеді
116	-0,047	жоқ	жоқ	буаз емес	Тексерілмеді
701	2,398	35	12.12.2018	Буаз	12.02.2019 буаз
606	2,113	35	12.12.2018	Буаз	12.02.2019 буаз
818	2,834	35	12.12.2018	Буаз	12.02.2019 буаз емес
337	2,727	31	16.12.2018	Буаз	16.02.2019 буаз
293	2,100	31	16.12.2018	Буаз	16.02.2019 буаз емес
656	3,345	30	17.12.2018	Буаз	16.02.2019 буаз
742	2,497	30	17.12.2018	Буаз	16.02.2019 буаз
635	2,835	30	17.12.2018	Буаз	16.02.2019 буаз
648	0,528	26	21.12.2018	Буаз	21.02.2019 буаз
893	1,488	26	21.12.2018	Буаз	21.02.2019 буаз
783	1,041	26	21.12.2018	Буаз	21.02.2019 буаз емес
69	2,144	41	18.01.2019	Буаз	18.03.2019 буаз
627	2,207	35	24.01.2019	Буаз	24.03.2019 буаз
653	2,725	35	24.01.2019	Буаз	24.03.2019 буаз
189	1,930	34	25.01.2019	Буаз	24.03.2019 буаз емес
635	2,293	31	28.01.2019	Буаз	24.03.2019 буаз
486	0,538	27	01.02.2019	Буаз	01.04.2019 буаз
682	0,707	26	02.02.2019	Буаз	01.04.2019 буаз

Туғаннан кейінгі кезеңдегі сиырлар					
		Туғаннан кейінгі мерзім	Бұзаулаған күні		
831	-0,119	53	06.01.2019	буаз емес	тексерілмеді
736	0,855	45	14.01.2019	буаз емес	тексерілмеді
384	0,563	33	26.01.2019	буаз емес	тексерілмеді
558	2,050	29	30.01.2019	буаз емес	тексерілмеді
879	1,864	20	08.02.2019	буаз емес	тексерілмеді
779	1,873	13	15.02.2019	буаз емес	тексерілмеді

Сиырларда туғаннан кейінгі кезеңде белгілі мерзімге дейін қан айналымында, буаздыққа тән pregnancy-associated glycoproteins (PAG) протеині қан айналымында болады, біздің тәжірибеде аталған гипотеза толықтай дәлелденді. Атап айтқанда, туғаннан кейінгі кезеңдегі сиырларда 33 тәулікте қан сары суындағы PAG мөлшері 0,563, ал 29 тәулікте 2,050 құрады, туғаннан кейінгі 53 тәулікте аталған гликопротеин мөлшері -0,119 дейін төмендеді. Балау жұмыстарын жүргізген кезде осы құбылысты ескеру қажет.

Алынған нәтижелерді талдау көрсеткендей, ИФТ әдісінің нәтижесімен тексерілген 18 бас сиырлар буаз болып шыққан болса, солардың 4 басы 60-65 күннен кейін тексергенде буаз емес болып шықты, ол осы сиырларда эмбрионалдық өлімдіктің болғанын көрсетеді. Зерттеу нәтижелеріне сәйкес, зерттеу тобындағы 18 сиырларда эмбрионалдық өлімдіктің таралуы 22,22% құрады, ол си-

ырлар ұрықтандырғаннан кейінгі 26,31,35, 35 тәуліктерде ИФТ әдісінің қорытындысы бойынша буаз болған, сондықтан осы сиырларда эмбрионалдық өлімдіктің болу мерзімін 27 тәулік пен 60 тәулік аралығында деп болжам жасауға болады.

Зерттеу жұмыстарының екінші бөлігі, үш топтан тұратын сиырларда эмбрионалдық өлімдіктің алдын алу үшін прогестерон гормоны мен сурфагон препараттарының әсерін анықтау болды. Осы мақсатта екі тәжірибе және бір бақылау топтарындағы сиырларға алдымен 26-35 тәулік аралықтарында ИФТ тәсілімен қан сары суындағы PAG мөлшерін анықтау арқылы балау жасалды, сосын ол сиырларға ұрықтанғаннан кейін 60-65 тәулік өткенде ректалдық әдіспен зерттеу арқылы буаздық анықталды. Эмбрионалдық өлімдіктің жоғарғы деңгейі екінші тәжірибе тобында болды (2- кесте).

2-кесте. Тәжірибе және бақылау тобындағы сиырларда эмбрионалдық өлімдіктің алдын алуға қолданған препараттардың нәтижесі.

Балау әдістері және нәтижелері	Зерттеу топтары		
	I топ (n=17)	II топ (n=18)	III топ (n=15)
ИФТ әдісімен буаз	12/70,58%	14/77,77%	10/66,66%
Ректалдық әдіспен буаз	10/58,82%	11/55,55%	8/53,33%
Эмбрионалдық өлім анықталды	2/11,76%	3/16,66%	3/20,0%

Талқылау

Қолдан ұрықтандырудан кейін, 26 тәулік пен 35 тәулік аралығында, барлық үш топтағы сиырларға ИФТ әдісімен «Bovine Pregnancy Test Kit» коммерциялық жиынтығын пайдалана отырып буаздыққа тексердік, ал 60-65 күн өткен соң ректалдық тексеру арқылы буаздықты анықтадық. Бірінші тәжірибе тобындағы сиырларда 17 бас сиырлардың, ИФТ әдісі бойынша 12 басы буаз болып шықты, ол сиырлардың

70,58% құрайды, осы топта ректалдық әдіспен 60-65 тәулікте тексергенде, 10 бас сиырлар буаз болды, ол 58,82% құрайды, осы топтан 2 бас сиырларда эмбрионалдық өлімдік анықталды (11,76%). Екінші топтағы (n=18) көрсеткіштер: 14 бас сиырлар ИФТ әдісі бойынша буаз болып шықты (77,77%), ректалдық әдіс бойынша 60-65 тәуліктерде 11 бас буаз болып шықты (55,55%), 3 бас сиырларда эмбрионалдық

өлімдік тіркелді (16,66%). Бақылау тобындағы сиырларда (n=15), 10 бас буаз (66,66%), 8 бас ректалдық әдіс нәтижесі бойынша буаз (53,33%) және 3 баста эмбрионалдық өлімдік кездесті (20,0%). Біздің зерттеу нәтижесінде алған эмбрионалдық өлімдіктің таралуы туралы деректер бақылау тобындағы сиырларда шет ел ғалымдарының зерттеулерімен сәйкес келеді [6]. Нәтижелерге сәйкес буаз болу пайызы ИФТ әдісі бойынша жоғары II топта болды, сосын I топта, бақылау тобында төмен болды. Ректалдық зерттеу нәтижесі бойынша буаз болу деңгейлері үш топтарда үлкен айырмашылық болмады (58,82%, 55,55%, 53,33%).

Барлығы 40 бас сиырлардың ұрықтану нәтижесі талданды, соның ішінде I топтағы

Қорытынды

Зерттеу жұмыстары көлемінде жүргізген тәжірибелер, сиырларда буаздықты анықтауға ИФТ «Bovine Pregnancy Test Kit» коммерциялық жиынтығынның көмегімен ELx808 (микропланшетті ридер) маркалы иммунноферменттік анализаторды пайдалана отырып қолдан ұрықтандырғаннан кейін 26 тәуліктен бастап қан сары суында pregnancy-associated glycoproteins (PAG) ақзатын өлшеу арқылы балау жасауға болатыны көрсетілген. Тексерілген 18 бас буаз сиырлардың 4 басында эмбрионалдық өлімдік анықталды, ол

17 бас сиырларға бұлшық етке, алдын ала 370С температураға дейін жылытып прогестеронның 2,5% майлы ерітіндісін қолдан ұрықтандырғаннан кейін 5 күні, 7 күні енгіздік, II топтағы 18 бас сиырларға қолдан ұрықтандырғаннан кейінгі 12 тәулік пен 18 тәулік аралығында бір рет 50 мкг (10 мл) мөлшерінде бұлшық етке сурфагон препаратын ектік. Бақылау тобындағы 15 бас сиырларға гормоналдық препараттар қолданылмады. Эмбрионалдық өлімдік жоғарғы деңгейде, бақылау тобында болды, ал прогестеронның 2,5% майлы ерітіндісі мен сурфагонды пайдалану, эмбрионалдық өлімдікті бақылау тобымен салыстырғанда 8,24% және 3,34% төмендетті, сәйкесінше.

сиырлардың 22,22% құрайды, 26-35 тәулік арасында ИФТ әдісімен және 60-65 тәулік аралығында ректалдық әдіспен балау жасау, сиырларда эмбрионалдық өлімдікті балауға мүмкіндік береді. Шаруашылық жағдайында сүтті сиырларда эмбрионалдық өлімдіктің алдын алуға, қолдан ұрықтандырғаннан кейін 5 тәулікте, 7 тәулікте бұлшық етке прогестерон гормонының 2,5% майлы ерітіндісін пайдалану оң нәтиже береді, эмбрионалдық өлімдікті 8,24% төмендетеді.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Stevenson J.S. Reproductive management of dairy cows in high milk-producing herds // J. Dairy Sci. - 2001. – 84, - P.128-143.
- 2 Бреславец В.М. Профилактика ранней эмбриональной смертности у молочных коров [Текст]: / В.М. Бреславец, И.Л. Фурманов // В сборнике: Проблемы инновационного развития агротехнологий. Материалы конференции. -Белгород, 2016. -С. 65-66.
- 3 Бугров А.Д. Ранняя доимплантационная эмбриональная смертность у телок и коров [Текст]: / А.Д. Бугров, В.Н. Хмельков //Научно-технический бюллетень Института животноводства Национальной академии аграрных наук Украины. -2015. -№113. -С. 52-57.
- 4 Тарадайник Т.Е. Снижение эмбриональной смертности у коров методом акупунктуры [Текст]: / Т.Е. Тарадайник, Г.Н. Сингина, Н.А. Зиновьева, Н.П. Тарадайник, А.В. Титов // Достижения науки и техники АПК. - 2011. - №10. - С. 47 – 49.
- 5 Milo C. Wiltbank, Giovanni M. Baez, Alvaro Garcia-Guerra, Mateus Z. Toledo, Pedro L.J. Monteiro, Leonardo F. Melo, Julian C. Ochoa, José E.P. Santos, Roberto Sartori. Pivotal periods for pregnancy loss during the first trimester of gestation in lactating dairy cows. Theriogenology. 2016. – 86, - P. 239–253.
- 6 Pohler K.G., Peres, R.F.G., Green, J.A., Graff, H., Martins, T., Vasconcelos, J.L.M. and Smith, M.F. Use of bovine pregnancy-associated glycoproteins to predict late embryonic mortality in postpartum Nelore beef cows. Theriogenology. 2016. – 85, - P. 1652-1659.
- 7 Pytlewski J., Antkowiak, I. and Czerniawska-Piątkowska, E. Relationship of PIT-1 gene polymorphism with breeding parameters and body weights of cows and calves. Pakistan J. Zool. 2018. – 50, - P. 183-187.

- 8 Wooding F.B.P., Robert, R.M. and Gree, J.A. Light and electron microscope immunocytochemical studies of the distribution of pregnancy associated glycoproteins (PAGs) throughout pregnancy in the cow: Possible functional implications. *Placenta Volume*. 2005. - 26, 10, - P. 807-827.
- 9 Ergene O., Darbaz I., Sayiner S. and Aslan, S. Comparison of bovine pregnancy associated glycoproteins (bPAG-serum and milk), bovine pregnancy specific protein B (bPSP-B) tests with each other and with transrectal ultrasonographic findings for early pregnancy diagnosis. *Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg.* 2018. – 24. - P. 497-502.
- 10 Osman Ergene, Isfendiyar Darbaz, Serkan Sayiner and Selim Aslan. Diagnosis of Late Embryonic Mortality in Dairy Cows by Measuring Pregnancy-Associated Glycoprotein and Pregnancy-Specific Protein B Levels. *Pakistan J. Zool.* 2019. - Vol. 51(3), -P. 895-901.
- 11 Pinki Rani, Ravi Dutt, Gyan Singh and R.K. Chandolia. Embryonic Mortality in Cattle- A Review. *Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci.* 2018. - 7(7). -P. 1501-1516
- 12 Тумриев А.Д., Ахмадов В.Т. К вопросу о способах повышения оплодотворяемости молочных коров в Чеченской Республике [Текст]: // Сборник конференции Чеченского государственного университета. - Грозный, 2017. – С. 195-198.
- 13 Травецкий Н.А. Профилактика эмбриональной смертности у коров [Текст]: / Н.А. Травецкий, А.И. Краевский, Ю.В. Мусиенко // Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького. Львов, - 2017. т 19, - № 77 – С. 200-203.
- 14 Самбуров Н.В. Профилактика эмбриональной смертности у высокопродуктивных коров [Текст]: / Н.В. Самбуров // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. Курск, - 2013. - № 3. – С. 59-60.
- 15 Ташланов, В.В. Применение комплексных витаминно-минеральных препаратов для профилактики ранней эмбриональной смертности у высокопродуктивных молочных коров [Текст]: / В.В. Ташланов, М.В. Вареников, М.Н. Буткеев, Б.В. Левченко // Молочное и мясное скотоводство. - 2016. - № 4. - С. 32-35.
- 16 Способ профилактики эмбриональной смертности и внутриутробной задержки развития эмбрионов у молочных коров. [Текст]: пат. 0002684784 Рос. Федерация: МПК А 61 К 38/21, А 61 Р 15/00/ 15.04.2019 Шабунин С.В., Нежданов А.Г., Михалёв В.И., Прокулевич В.А., Потапович М.И. Пасько Н.В.; Государственное научное учреждение Всероссийский научно- ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии Российской академии сельскохозяйственных наук. № - 2018125181; заявл. 09.07.2018; опубл. 15.04.2019, Бюл. № 11. – 7 с: ил.

References

- 1 Stevenson J.S. Reproductive management of dairy cows in high milk-producing herds // *J. Dairy Sci.* - 2001. - 84. - P.128-143.
- 2 Breslavец V.M. Profilaktika rannej embrional'noj smertnosti u molochnyh korov [Tekst]: /V.M. Breslavец, I.L. Furmanov //V sbornike: Problemy innovacionnogo razvitiya agrotekhnologij. Materialy konferencii. -Belgorod, 2016. -S. 65-66.
- 3 Bugrov A.D. Rannaya doimplantacionnaya embrional'naya smertnost' u telok i korov [Tekst]: /A.D. Bugrov, V.N. Hmel'kov //Nauchno-tekhnicheskij byulleten' Instituta zhivotnovodstva Nacional'noj akademii agrarnyh nauk Ukrainy. -2015. -№113. -S. 52-57.
- 4 Taradajnik T.E. Snizhenie embrional'noj smertnosti u korov metodom akupunktury [Tekst]: / T.E. Taradajnik, G.N. Singina, N.A. Zinov'eva, N.P. Taradajnik, A.V. Titov // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. - 2011. - №10. - S. 47 – 49.
- 5 Milo C. Wiltbank, Giovanni M. Baez, Alvaro Garcia-Guerra, Mateus Z. Toledo, Pedro L.J. Monteiro, Leonardo F. Melo, Julian C. Ochoa, José E.P. Santos, Roberto Sartori. Pivotal periods for pregnancy loss during the first trimester of gestation in lactating dairy cows. *Theriogenology* 86 (2016) 239–253
- 6 Pohler K.G., Peres, R.F.G., Green, J.A., Graff, H., Martins, T., Vasconcelos, J.L.M. and Smith, M.F. Use of bovine pregnancy-associated glycoproteins to predict late embryonic mortality in postpartum Nelore beef cows. *Theriogenology*, 85: 1652-1659. *theriogenology*.2016.01.026

7 Pytlewski J., Antkowiak, I. and Czerniawska-Piątkowska, E., 2018. Relationship of PIT-1 gene polymorphism with breeding parameters and body weights of cows and calves. *Pakistan J. Zool.*, 50: 183-187.

8 Wooding F.B.P., Robert, R.M. and Gree, J.A. Light and electron microscope immunocytochemical studies of the distribution of pregnancy associated glycoproteins (PAGs) throughout pregnancy in the cow: Possible functional implications. *Placenta*, 26: 807-827.. placenta.2004.10.014

9 Ergene O., Darbaz I., Sayiner S. and Aslan, S. Comparison of bovine pregnancy associated glycoproteins (bPAG-serum and milk), bovine pregnancy specific protein B (bPSP-B) tests with each other and with transrectal ultrasonographic findings for early pregnancy diagnosis. 2018. *Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg.*, 24: 497-502.

10 Osman Ergene Isfendiyar Darbaz, Serkan Sayiner and Selim Aslan. Diagnosis of Late Embryonic Mortality in Dairy Cows by Measuring Pregnancy-Associated Glycoprotein and Pregnancy-Specific Protein B Levels. *Pakistan J. Zool.*, vol. 51(3), pp 895-901, 2019.

11 Pinki Rani, Ravi Dutt, Gyan Singh and R.K. Chandolia. Embryonic Mortality in Cattle- A Review. *Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci* (2018) 7(7): 1501-1516

12 Tumriev A.D., Ahmadov V.T. K voprosu o sposobah povysheniya oplodotvoryaemosti molochnyh korov v CHEchenskoj Respublike [Tekst]: // Sbornik konferencii CHEchenskogo gosudarstvennogo universiteta. - Groznyj, 2017. – S. 195-198.

13 Travec'kij N.A. Profilaktika embrional'noj smertnosti u korov [Tekst]: / N.A. Travec'kij, A.I. Kraevskij, YU.V. Musienko // Naukovij visnik LNUVMBT imeni S.Z. Īzhič'kogo. L'vov, - 2017. t 19, - № 77 – S. 200-203.

14 Samburov N.V. Profilaktika embrional'noj smertnosti u vysokoproduktivnyh korov [Tekst]: / N.V. Samburov // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. Kursk, - 2013. - № 3. – S. 59-60.

15 Tashlanov V.V. Primenenie kompleksnyh vitaminno-mineral'nyh preparatov dlya profilaktiki rannej embrional'noj smertnosti u vysokoproduktivnyh molochnyh korov [Tekst]: / V.V. Tashlanov, M.V. Varenikov, M.N. Butkeev, B.V. Levchenko // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. - 2016. - № 4. - S. 32-35.

16 Sposob profilaktiki embrional'noj smertnosti i vnutriutrobnnoj zaderzhki razvitiya embrionov u molochnyh korov. [Tekst]: pat. 0002684784 Ros. Federaciya: MPK A 61 K 38/21, A 61 P 15/00/ 15.04.2019 SHabunin S.V., Nezhdanov A.G., Mihalyov V.I., Prokulevich V.A., Potapovich M.I. Pas'ko N.V.; Gosudarstvennoe nauchnoe uchrezhdenie Vserossijskij nauchno- veterinarnyj institut patologii, farmakologii i terapii Rossijskoj akademii sel'skohozyajstvennyh nauk. № - 2018125181; zayavl. 09.07.2018; opubl. 15.04.2019, Byul. № 11. – 7 s: il.

РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ, ДИАГНОСТИКА И ПРОФИЛАКТИКА ЭМБРИОНАЛЬНОЙ СМЕРТНОСТИ У КОРОВ

Багдат Айгерім Багдатқызы

*Магистр ветеринарных наук, докторант
Казахский национальный аграрный исследовательский университет
г Алматы, Казахстан
E-mail: aika8989@bk.ru*

Усенбеков Есенгали Серикович

*Кандидат биологических наук, ассоциированный профессор
Казахский национальный аграрный исследовательский университет
г Алматы, Казахстан
E-mail: usen03@mail.ru*

Аннотация

Авторы работы рекомендуют использовать для ранней диагностики стельности у коров коммерческий набор «Bovine Pregnancy Test Kit» для ИФА исследования и микропланшетный прибор ELx808 (микропланшетный ридер) методом определения содержания в сыворотке крови специфического протеина pregnancy-associated glycoproteins (PAG) с 26 дня после искусственного осеменения коров. Распространенность эмбриональной смертности у коров ТОО «Медеу Коммерц» составила 22,22%. Установлено, что определение содержания PAG на 26 день после искусственного осеменения и ректальное исследование на 60-65 дни после искусственного осеменения является доступным и точным способом диагностики эмбриональной смертности у коров. В условиях хозяйства для профилактики эмбриональной смертности следует использовать внутримышечное введение 2,5% масляного раствора прогестерона в дозе 10 мл на 5 и 7 дни после искусственного осеменения, данный способ позволяет снизить эмбриональную смертность на 8,24%.

Ключевые слова: эмбриональная смертность; стельность у коров; метод ИФА; PAG; прогестерон; сурфагон; искусственное осеменение.

PREVALENCE, DIAGNOSTICS AND PREVENTION OF EMBRYONIC MORTALITY IN COWS

Bagdat Aigerim Bagdatkyzy

*Master of Veterinary Science, doctoral student
Kazakh National Agrarian Research University
Almaty, Kazakhstan
E-mail: aika8989@bk.ru*

Ussenbekov Yessengali Sericovich

*Candidate of Biological Sciences, associate professor
Kazakh National Agrarian Research University
Almaty, Kazakhstan
E-mail: usen03@mail.ru*

Abstract

The authors of the work recommend using the commercial Bovine Pregnancy Test Kit for ELISA research and the ELx808 microplate reader (microplate reader) for the early diagnosis of pregnancy in cows by the method of determining the blood serum content of specific pregnancy-associated glycoproteins (PAG) from day 26 after artificial insemination cows. The prevalence of embryonic mortality in cows of Medeu Commerce LLP was 22.22%. It was found that the determination of the PAG content on day 26 after artificial insemination and rectal examination on days 60-65 after artificial

insemination is an affordable and accurate method for diagnosing embryonic mortality in cows. Under the conditions of the economy, for the prevention of embryonic mortality, intramuscular administration of a 2.5% oil solution of progesterone at a dose of 10 ml should be used on days 5 and 7 after artificial insemination, this method allows to reduce embryonic mortality by 8.24%.

Key words: embryonic mortality; pregnancy in cows; ELISA method; PAG; progesterone; surfagon; artificial insemination.

УДК 619:616.98.578.824

DOI 10.51452/kazatu.2022.1(112).935

МОНИТОРИНГ БЕЗОПАСНОСТИ РЫБЫ ВОДОЕМОВ АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Майканов Балгабай Садепович

Доктор биологических наук, профессор
Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина
г.Нур-Султан, Казахстан
E-mail: b.maikanov@kazatu.kz

Адильбеков Жанат Шабанбаевич

Кандидат ветеринарных наук, доцент
Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина
г.Нур-Султан, Казахстан
E-mail: zhanat_a72@mail.ru

Лидер Людмила Александровна

Кандидат ветеринарных наук, доцент
Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина
г.Нур-Султан, Казахстан
E-mail: con_80176@mail.ru

Аубакирова Гульжан Аманжоловна

Кандидат биологических наук, доцент
Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина
г.Нур-Султан, Казахстан
E-mail: gulzhikk@bk.ru

Аутелеева Лаура Тюлегеновна

PhD, и.о.ассоциированного профессора
Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина
г.Нур-Султан, Казахстан
E-mail: L.auteleyeva@kazatu.kz

Аннотация

В этом исследовании установлены, что в Акмолинской области из 583 водоемов для рыбного промысла используется 337 водоема (57,8%), Основные промысловые рыбы – карповые (сазан, карась, карп, вобла), судак, щука, жерех. Качественные показатели рыбы соответствовали норме, за исключением особей из отдельных водоемов, где наблюдались клинические признаки, характерные для заболевания аэромоноз (6,6%). При исследовании на гельминтозы, определена степень инвазированности: у карася Кояндинского водохранилища Целиноградского района обнаружены единичные яйца *Capillaria spp* (ЭИ 12,5%, ИИ 1-2 экз), у судака из озера малая Сарыоба Аршалинского район также яйца *Capillaria spp*. (ЭИ 25% при ИИ 1-2 экз); у окуня озера Жарлыколь Целиноградского района церкарии *Diplostomum spp*. (ЭИ 8,3%, ИИ 28-32 экз); у плотвы озера Майбалык Целиноградского района метацеркарии *Pseudamphistomum tuncatum* (ЭИ 40%, ИИ 1-3 экз). У карася серебристого из озера Чебачье Бурабайского района были обнаружены метацеркарии описторхов с ЭИ 11,1% с ИИ 1-2 экз. Лещ оз. Катырколь инвазирован *Posthodiplostomum cuticola* и метацеркариями описторхов с ЭИ 14,2%. Серебристый карась Пушкарского озера инвазирован описторхами с ЭИ 16,6%.

Ключевые слова: безопасность; качество; рыба; водоемы; гельминтозы; бактериозы.

Введение

Казахстан располагает значительным фондом различных внутренних водоемов, большинство из них являются благоприятными для жизни рыб и кормовых организмов. Однако на сегодняшний день по данным многих ученых, шкала загрязнения рек и озер Казахстана становится критической. Водные артерии нашей страны тревожат своей «загрязненной» судьбой. Экологи Министерства охраны окружающей среды (МООС) в последнем выпуске ведомственного бюллетеня отметили, что из 69 рек Казахстана, только 9 признаны чистыми, остальные 60 загрязнены [1]. Большое загрязнение промышленными и сточными водами наблюдается в некоторых водоемах Центрального Казахстана - в реках Нура, Кенгир, Ишим, Тобол, а также в оз. Балхаш, в которые сбрасываются воды с большим содержанием вредных для рыб примесей. Так, в р. Нуру и Карагандинское водохранилище промышленными предприятиями городов Караганды и Темиртау ежегодно сбрасываются сточные воды с золой и пушонкой - отходами заводов синтетического каучука и других. Ртутью загрязнен и поток реки Нуры. Река Кенгир загрязняется, главным образом, сточными водами Джезказганского горно-металлургического комбината. Это привело к резкому снижению качества воды с точки зрения санитарно-гигиенических и биологических норм [2, 3]. Основными загрязнителями водных источников являются предприятия черной и цветной металлургии, нефтяной и химической промышленности, стоки которых значительно увеличивают содержание в воде вредных веществ.

Для оценки воздействия на окружающую среду радионуклидов и микроэлементов, связанных с Кордайским рудником, в 2006 году были проведены полевые экспедиции. Перенос Cd, Pb и As из воды в печень рыбы (BCF) была довольно высокой, показывая BCF в диапазоне 10 (2) -10 (3) л / кг живого веса, и в случае употребления в пищу может представлять риск для здоровья. Кроме того, высокий уровень ртути в рыбном филе, достигающий 0,3 мг/кг живого веса мышц, и тенденция к биомагнификации требуют диетических ограничений [4].

На юге Казахстана были оценены физико-химические, генотоксические и мутагенные свойства проб воды из 10 рек Алматинской области. Данные тестов *in vivo* (*Danio rerio*) по-

казали высокую токсичность и тератогенность речных вод для эмбрионов рыб на всех стадиях развития [5].

В последнее время одним из не маловажных факторов безопасности рыбы и рыбной продукции является контаминация ее биологическими ксенобиотиками при промышленном производстве. Для повышения рыбопродуктивности прудов применяют различные стимуляторы роста рыб. Дают их вместе с кормами, обогащенными добавками препаратов микробиологического синтеза, антибиотиков, аминокислот, витаминов и др.

Гормоны в рыбоводстве применяются, в основном, для смены пола, так как у отдельных промысловых рыб размеры и масса имеют отличия в зависимости от половой принадлежности, а также возможны случаи применения их как стимуляторов роста. Используют три группы гормонов для рыб: анаболические стероиды, соматотропные гормоны (млекопитающих и рыб) и стероидные гормоны. Антибиотики широко применяются для профилактики, лечения инфекционных болезней рыбы, возможно их применении и для стимуляции роста [6].

Сравнительный анализ накопительной способности тяжелых металлов ихтиофауной исследуемых бассейнов показал существующую зависимость загрязнения мышечной ткани рыб от воздействия техногенных источников. Наибольший уровень загрязнения рыб токсикантами характерен для оз. Балхаш. Суммарное содержание токсикантов (42,8 мг/кг) превышает в 1,7–2,1 раза аналогичные показатели водоемов со средней степенью загрязнения и в 6,7 раза – с низкой степенью загрязнения. К водоемам со средней степенью загрязнения мышечной ткани рыб (20,6–25,9 мг/кг) относятся: вдхр. Капшагай и Каратомарское, озера Алакольской системы, водоемы Ертисского и Жайык Каспийского бассейнов. Минимальное количество тяжелых металлов (5,3–13,7 мг/кг) накапливают рыбы Арало-Сырдаринского бассейна, Самаркандского и Астанинского водохранилищ [7].

Есть несколько публикаций зарубежных авторов о влиянии на качество рыбы окружающей среды. Так, Российские ученые проводили оценку экологической ситуации в бассейне реки Печора (восточная часть субарктических России) где, сообщается о гистопатологиче-

ских изменениях почек, печени и жабр рыб и их связи с химическим загрязнением реки Печора [8].

В статье ученых из Чешской Республики изучалась популяция рыб, представленная голавлем (*Leuciscus cephalus*), в реке Билина, которая подвергается воздействию различных источников загрязнения и может представлять угрозу для популяции рыб [9].

В данном исследовании была разработана новая основа для интегрированной оценки водной экосистемы здравоохранения на основе обитателей из рыбы, зообентоса, фито- и зоопланктона в реках [10].

Венгерскими учеными предлагается указать экологический статус на озере Балатон, Венгрия, в соответствии со стандартом в Европейской Водной рамочной директиве (ВРД). Экологическое соотношение качества (EQR) оцениваются путем соотнесения фактических рыбы показателей Сборки к предполагаемому невозмущенному эталонному состоянию на Балатоне реконструировано с помощью экспертной оценки на основе последней и исторической информации о рыбной фауне и ее изменениях [11].

Учеными Индии предлагается оценка степени загрязнения реки Dhaleshwari в Бангладеш из-за разряда из тяжелых металлов из кожевенных и других отраслей промышленности наряду со здоровьем риски, связанные с потреблением тяжелых металлов, накопившихся в рыбе [12].

В этом исследовании был представлен предварительный мультиметрический индекс

Материалы и методы

Отбор проб рыбы проводили из отдельных водоемов Акмолинской области: озера «Жарлыкколь», «Кояндинское водохранилище» (Целиноградский район); озера «Балыктыколь», «Малая Сары-Оба» и «Жалтырколь» (Аршалынский район); озера «Щучье», «Боровое» «Чебачье», «Майбалык», «Катарколь» «Пушкарское» (Бурабайский район), озеро «Зеренда» (Зерендинский район); озера Уялы-шал-

на основе рыб (Index of Biotic Integrity; IBI), разработанный с использованием надежного статистического подхода для некоторых рек в четырех речных бассейнах Турции [13].

В статье европейских ученых излагается вывод о моделях пространственно основанных на оценке рыбы и экологического состояния рек в Англии и Уэльсе. Анализ выделяет ключевые этапы подхода к разработке таких инструментов [14].

Данные исследования, демонстрирует процедуру, с помощью которой оценка может быть сделана из тепловых условий на поверхность воды в качестве предварительного условия для хорошего функционирования в водной экосистеме. Он основан на процедурах, которые были разработаны в Нидерландах в пределах от Водной рамочной директивы ЕС [15].

Таким образом, вопросы экологической ситуации окружающей среды и влияние их на качество рыбы являются весьма актуальными. В РК такая проблема как мы видим из обзора литературы существует, а исследований проводится недостаточно. Исходя из этого, контаминация рыбы токсичными веществами техногенного и биогенного характера в рыбохозяйственных естественных водоёмах и рыбопитомниках Акмолинской области является весьма актуальной проблемой. Целью наших исследования было проведение мониторинга водоемов рыбохозяйственного значения Акмолинской области с изучением качественных показателей рыбы, зараженности их гельминтозами и бактериозами.

кар, Биртабан, Шалкар, Есей, Султанкельды (Коргальжанского района), а также из рыбопитомников ТОО «Корпорация «Altyn Invest» (Есильский район), ТОО «Зерендинский рыбопитомник», РГКП «Майбалыкский рыбопитомник», КХ «Сандель». Всего было исследовано 312 образцов рыбы – карась, плотва, карп, окунь, щука, лещ, рипус, пелядь (рисунок 1,2).



Рисунок 1 – Пробы рыбы пробы Рисунок 2 – Пробы рыб из оз. «Сарыоба из оз. «Балыктыколь

Изучение качества и безопасности рыбы проводили определением общих качественных показателей, исследованием на зараженность гельминтозами и бактериозами. Общие качественные показатели проводили методами органолептического и биохимического исследования рыбы согласно ГОСТ 7631-2008. Отбор проб рыбы проводили непосредственно

при вылове из водоемов. ГОСТ 7631-85. Зараженность рыбы гельминтозами определяли методом полного гельминтологического исследования по Скрябину, которое включало исследование чешуи, жабр, глаз, внутренних органов и мышц визуальным и компрессорным методами (рисунок 3) [16].



Рисунок 3 – Полное гельминтологическое исследование рыбы

Вскрытие рыб начинали с осмотра кожных покровов: кожи, плавников, ротовой области, также очень тщательно осматривали жабры. Для точного диагностирования диплостомоза исследовали глаза рыб: их осматривали компрессорным методом (зажав между двумя стеклами компрессориума), извлекали из глазных впадин, вскрывали острыми ножницами с внутренней каудальной стороны.

После вскрытия исследовали внутренние органы: печень, желчный, мочевой и плавательный пузырь разрезали на части и исследовали их компрессорным способом.

Исследование рыбы на присутствие бактериозов проводили клиническим осмотром. В

первую очередь тщательно осматривали кожные покровы и плавники, обращали внимание на количество и качество слизи, изменение окраски, наличие припухлостей, кровоизлияний, язв, рубцов, цист, ерошение чешуи и т. д., затем приподнимали жаберные крышки, осматривали жабры. Учет больных рыб вели в абсолютном и процентном выражениях (заболеваемость) [17]. Статистическую обработку материала осуществляли с помощью пакета прикладных программ Microsoft Excel. Разницу средних величин оценивали по критерию Стьюдента и вероятности Р, которую признавали статистически значимой при $P \geq 0,05$.

Результаты

При проведении мониторинговых исследований водоемов и рыбопитомников рыбохозяйственного значения Акмолинской области, установлено, что всего водоемов местного значения по области - 583 (из них 337 закрепленных, и 246 резервных) (таблица 1).

Таблица 1 – Количество водоемов Акмолинской области

Районы	Всего водоемов	Закрепленные водоемы (количество/%)	Резервные водоемы(количество/%)
Водоемы местного значения			
Аккольский	39	23 (59)	16 (41)
Аршалинский	56	32 (57)	24 (43)
Астраханский	13	9 (69)	4 (31)
Атбасарский	32	23 (72)	9 (28)
Буландинский	30	18 (60)	12 (40)
Егиндыкольский	8	5 (62,5)	3 (37,5)
Биржан Сал	37	24 (64,8)	13 (35,2)
Ерейментауский	60	36 (60)	24 (40)
Есильский	9	6 (66,6)	3 (33,4)
Жаксынский	12	9 (75)	3 (25)
Жаркаинский	24	11 (46)	13 (54)
Зерендинский	41	27 (65,8)	14 (34,2)
Коргалжынский	43	28 (65)	15 (35)
Сандыктауский	19	8 (42)	11(58)
Целиноградский	60	24 (40)	36 (60)
Шортандинский	41	18 (44)	23 (56)
Бурабайский	52	32 (61,5)	20 (38,5)
г. Степногорск	4	3 (75)	1 (25)
г.Кокшетау	1	1 (100)	-
Водоемы, международного и республиканского значения			
Коргалжынский	2	2 (100)	-

Из закреплённых 337 водоемов в промысловых целях используется 291 водоема, что составляет 86,3%. в аквакультуре – 32 водоема (9,49%), в спортивно-любительских целях используются -13 водоемов (3,85%), и ОТРХ (озерно-товарное рыбное хозяйство) - 1 водоем (0,29%). К водоему международного и

республиканского значения относится река Нура (участок реки Нура от Камни до Красная Мечеть (ТОО «Канбак») Коргалжынский район. В Акмолинской области имеются два рыбопитомника (ТОО «Зерендинский рыбопитомник», ТОО «Корпорация «Altyn Invest»).

Таблица 3 – Субъекты рыбного хозяйства Акмолинской области

№	Наименование ТОО	Тип хозяйства (ОТРХ, УЗВ, садковое, прудовое, бассейновое)	Год образования	Площадь водоема га.	Выращиваемые виды рыб	Объем воспроизводства на 2017 год млн.штук	Источник водоснабжения, озера
1	«Зерендинский рыбопитомник»	рыбопитомник прудовое хозяйство	2014	760	сиговые, карп, карась	80 личинки сиговых, 20 личинки карпа, 1 сеголетки карпа	Караунгур Дороговское
2	"Корпорация "Altyn Invest"	рыбопитомник	1964	200	карп	0,140 сеголетки карпа, 19,250 личинки карпа	Майбалык Целиноградского район

Таким образом, установлено, что в Акмолинской области из 583 водоемов для рыбного промысла используется 337 водоема, что составляет 57,8%. Основные промысловые рыбы – карповые (сазан, карась, карп, вобла), судак, щука, жерех. Кроме того, в Акмолинской области имеются два рыбопитомника (ТОО «Зерендинский рыбопитомник», ТОО «Корпорация «Altyn Invest»).

Органолептические показатели рыбы из водоемов Акмолинской области были в пределах нормы. Чешуя блестящая, глаза выпуклые, слизь чистая, с характерным запахом. Жабберные крышки плотно прилегают, жабры от красного до темно-красного цвета. При определении удельного веса, все пробы тонут. Внутренние органы не повреждены, хорошо различимы, брюшко не вздуто. Исключением были отдельные образцы рыбы из озера Жарлыколь (Целиноградский район), озера Балыктыколь (Аршалынский район), где на теле рыб в основном карася серебристого обнаруживались красные пятна, характерные для аэромоноза карпов (составляет 6,6% от общего количества проанализированных рыб). У рыб, отобранных на рынках г Нур-Султан, в 7 случаях слизь была обильная, мутноватая, консистенция слабой упругости, что характерно для рыб сомнительной свежести (составляет 9,1% от общего количества исследованных рыб).

Физико-химические показатели рыб из озер находились в пределах нормы – мазки-отпечатки плохо окрашивались, при микроскопии микробные тела не обнаруживались, за исключением образцов рыб отобранных на рынках, где мазки хорошо окрасились и в поверхностных слоях при микроскопии обнаруживались от 30 до 40 микробных тел (коковой формы), показатель рН во всех пробах рыб находился в пределах нормы и варьировал от $6,3 \pm 0,5$ до $6,6 \pm 0,5$, рН у рыб отобранных с рынков $6,9 \pm 0,6$, что характерно для рыб сомнительной свежести. Реакция на пероксидазу положительная во всех пробах, что характерно для доброкачественной рыбы, в семи пробах с рынков слабо-

положительная. Реакции на аммиак и сероводород отрицательные во всех пробах.

Таким образом, установлено, что качественные показатели рыбы из водоемов Акмолинской области соответствуют норме, за исключением рыб из отдельных водоемов Целиноградского и Аршалынского районов, где наблюдались клинические признаки, характерные для заболевания аэромоноз (6,6%). У рыб, отобранных с прилавков продовольственных рынков г Нур-Султан, в семи случаях отмечаются сомнительные органолептические и биохимические показатели (9,1%).

При определении зараженности гельминтозами и бактериозами рыбы водоемов установлена не высокая степень инвазированности рыбы водоемов Акмолинской области.

Рыба из озер Балыктыколь и Жалтырколь была свободная от гельминтозной инвазии, тогда как у судака в озере малая Сарыоба (Аршалынского района) были обнаружены единичные яйца *Capillaria spp.* с ЭИ 25 при ИИ 1-2 экз. У карася в озере Коянды (Целиноградский район) также были обнаружены единичные яйца *Capillaria spp.* с ЭИ 12,5 при ИИ 1-2 экз (Рисунок 4).

Механизм передачи и жизненный цикл гельминта *Capillaria spp.* до конца не изучены. Яйца гельминта должны созреть в пресной воде до того, как они будут проглочены рыбами, по фото 1 видно, что яйцо не содержит личинки, скорее всего рыба в данном случае является случайным промежуточным хозяином без дальнейшего заражения definitive хозяев (рыбоядных птиц), наши данные согласуются с данными авторов [18]. При исследовании окуня в озере Жарлыколь (Целиноградский район) в глазу обнаружены церкарии *Diplostomum spp.* при ЭИ 8,3%, ИИ 28-32 экз (Рисунок 5). Плотва из озера Майбалык (Целиноградский район) была инвазирована на 40% метацеркариями трематод сем *Opisthorchidae* с интенсивностью инвазии 1-2 экз. Диплостомозные заболевания частые заболевания прудовых рыб в Казахстане.

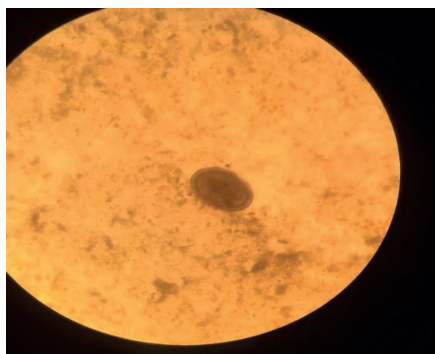


Рисунок 4 – Яйца *Capillaria* spp.

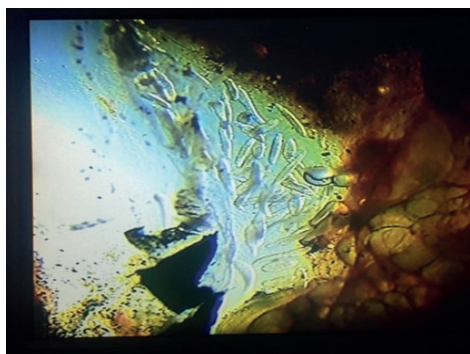


Рисунок 5 – Церкарии *Diplostomum*

Большинство естественных водоемов по существу является рассадником диплостомозной инвазии. Основными распространителями возбудителей диплостомозов служат рыбоядные птицы (чайки, крачки, крохали), которые заносят инвазионное начало в пруды рыбоводных хозяйств. В наших исследованиях процент зараженности был незначительный, составил

8,3 %, однако интенсивность инвазии была высокой – от 28 до 32 экз.

У карася серебристого из озера Чебачье Бурабайского района были обнаружены метацеркарии трематод сем. *Opistorchidae* с ЭИ 11,1% при ИИ 1-2 экз (Рисунок 6), а также у леща клинические признаки *Posthodiplostomum cuticola* в одном случае при ИИ 3 экз (Рисунок 7).

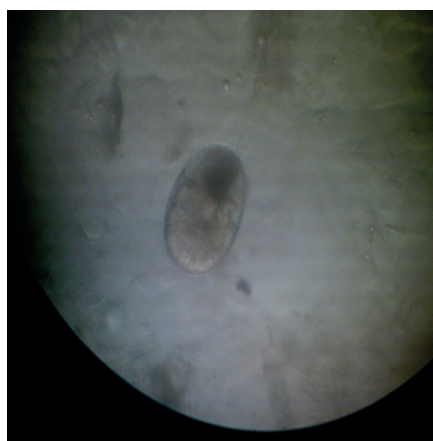


Рисунок 6 – Метацеркарии трематод сем. *Opistorchidae*



Рисунок 7 – Клинические признаки *Posthodiplostomum cuticola* у леща

У леща в местах внедрения метацеркарий отмечались точечные кровоизлияния, темные пигментированные пятна (которые затем превращаются в небольшие черные бугорки, представляющие собой соединительнотканную капсулу). Исследования в этом направлении проводились ученым КазНАУ Баймукановым М.Т., он указывал на то, что в озерах бассейна реки Ишим существует очаг постодиплостомоза *Posthodiplostomum cuticola* в популяциях леща *Abramis brama* и плотвы *Rutilus rutilus*. В наибольшей степени болезнь распространилась в популяции леща - экстенсивность зараженности рыб постодиплостомозом различной степени интенсивности - от редких до пораже-

ния всего тела, плавников и жабр [19-20].

У карася озера Пушкарское, Бурабайский район, в трех экземплярах был обнаружен метацеркарий трематод сем. *Opistorchidae*, что составило 16,6% при ИИ 1-2 экз (рисунок 6).

Таким образом установлены очаги описторхозной инвазии в Акмолинской области (Целиноградский, Бурабайский и Зерендинский районы), вторым дополнительным хозяином явились рыбы семейства карповых: плотва, серебристый карась и лещ. Наши данные согласуются с рядом ученых, проводивших исследования рыб на наличие трематод семейства *Opistorchidae* в Акмолинской области [21-23].

Обсуждение

При определении качественных показателей рыбы из водоемов Акмолинской области, нами установлено, что они соответствуют норме, за исключением рыб из отдельных водоемов Целиноградского и Аршалинского районов, где наблюдались клинические признаки, характерные для заболевания аэромоноз (6,6%). У рыб, отобранных с прилавков продовольственных рынков г. Нур-Султан, в семи случаях отмечаются сомнительные органолептические и биохимические показатели (9,1%), чаще всего причина – не соблюдение санитарно-гигиенических норм при реализации, транспортировке и хранении рыбы.

При гельминтологическом исследовании, нами установлено, что рыба из озер Балыктыколь и Жалтырколь свободная от гельминтозной инвазии. Однако, у судака в озере малая Сарыюба (Аршалинского района) были обнаружены единичные яйца *Capillaria spp.* с ЭИ 25 при ИИ 1-2 экз. У карася в озере Коянды (Целиноградский район) также были обнаружены единичные яйца *Capillaria spp.* с ЭИ 12,5 при ИИ 1-2 экз. Механизм передачи и жизненный цикл гельминта *Capillaria spp.* до конца не изучены.

При исследовании окуня в озере Жарлыколь (Целиноградский район) в глазу обнаружены церкарии *Diplostomum*. Плотва из озера Майбалык (Целиноградский район) была инвазирована на 40% метацеркариями трематод сем *Opistorchidae* с интенсивностью инвазии 1-2 экз. Диплостомозные заболевания частые заболевания прудовых рыб в Казахстане. Большинство естественных водоемов по существу является рассадником диплостомозной инвазии. Основными распространителями возбудителей диплостомозов служат рыбацкие птицы (чайки, крачки, крохали), которые заносят

Заключение

1. При проведении мониторинговых исследований водоемов и рыбопитомников рыбохозяйственного значения, установлено что в Акмолинской области из 583 водоемов для рыбного промысла используется 337 водоема, что составляет 57,8%. Основные промысловые рыбы – карповые (сазан, карась, карп, вобла), судак, щука, жерех.

2. Качественные показатели рыбы из водоемов Акмолинской области соответствуют норме, за исключением рыб из отдельных

инвазионное начало в водоемы рыбоводных хозяйств. В наших исследованиях процент зараженности был незначительный, составил 8,3 %, однако интенсивность инвазии была высокой – от 28 до 32 экз.

У карася серебристого из озера Чебачье Бурабайского района были обнаружены метацеркарии трематод сем. *Opistorchidae*, а также у леща клинические признаки *Posthodiplostomum cuticola* в одном случае при ИИ 3 экз. У леща в местах внедрения метацеркарий отмечались точечные кровоизлияния, темные пигментированные пятна (которые затем превращаются в небольшие черные бугорки, представляющие собой соединительнотканную капсулу). Исследования в этом направлении проводились ученым КазНАУ Баймукановым М.Т., он указывал на то, что в озерах бассейна реки Ишим существует очаг постодиплостомоза *Posthodiplostomum cuticola* в популяциях леща *Abramis brama* и плотвы *Rutilus rutilus*. В наибольшей степени болезнь распространилась в популяции леща - экстенсивность зараженности рыб постодиплостомозом различной степени интенсивности - от редких до поражения всего тела, плавников и жабр.

У карася озера Пушкарское, Бурабайский район, в трех экземплярах был обнаружен метацеркарий трематод сем. *Opistorchidae*. Таким образом установлены очаги описторхозной инвазии в Акмолинской области (Целиноградский, Бурабайский и Зерендинский районы), вторым дополнительным хозяином явились рыбы семейства карповых: плотва, серебристый карась и лещ. Наши данные согласуются с данными ряда ученых, проводивших исследования рыб на наличие трематод семейства *Opistorchidae* в Акмолинской области.

водоемов Целиноградского и Аршалинского районов, где наблюдались клинические признаки, характерные для заболевания аэромоноз (6,6%). У рыб, отобранных с прилавков продовольственных рынков г. Нур-Султан, в отдельных случаях отмечаются сомнительные органолептические и биохимические показатели (9,1%).

3. При исследовании на гельминтозы рыбы водоемов Акмолинской области обнаружены единичные яйца *Capillaria spp.* у судака в

озере малая Сарыоба (Аршалинского района) с ЭИ 25% при ИИ 1-2 экз. и у карася в озере Коянды (Целиноградский район) с ЭИ 12,5% при ИИ 1-2 экз. При исследовании окуня в озере Жарлыкколь (Целиноградский район) обнаружены церкарии *Diplostomum* с ЭИ 8,3% при ИИ 32 экз, в плотве из озера Майбалык (Целиноградский район) обнаружены метацеркарии *Pseudamphistomum tuncatum* с ЭИ 40% при ИИ 1-2 экз.

4. У карася серебристого из озера Чебачье были обнаружены метацеркарии трематод сем. *Opisthorchidae* с ЭИ 11,1% при ИИ 1-2 экз., у леща клинические признаки *Posthodiplostomum*

cuticola в одном случае при ИИ 3 экз, у карася озера Пушкарское в трех экземплярах был обнаружен метацеркарий трематод сем. *Opisthorchidae*, что составило 16,6% при ИИ 1-2 экз (Бурабайский район).

5. При изучении зараженности рыбы бактериозами, в единичных случаях наблюдалось поражение карася серебристого аэромономом (краснуха карпов) из озера Жарлыкколь Целиноградского района, озера Балыктыколь Аршалинского района (Акмолинской области). В рыбе из других водоемов бактериозов обнаружено не было.

Информацию о финансировании

Научно-исследовательская работа проводилась по бюджетной программе целевого финансирования МСХ РК по теме: «Экологический мониторинг безопасности и качества рыбы водоемов Центрального и Северного Казахстана с разработкой аналитических методов ветеринарно-санитарной оценки по теме «Разработка методов аналитического контроля и поведения мониторинга безопасности пищевой продукции» на 2021-2023 гг.

Список литературы

- 1 Шкала загрязнения рек и озер Казахстана становится критической. [Текст] https://www.inform.kz/ru/iz-69-rek-kazahstana-tol-ko-devyat-priznany-chistymi-obzor-respublikanskoy-pressy-za-26-maya_a2467056.
- 2 Берденов Ж. Г. Источники загрязнения водных ресурсов как одна из главных проблем рационального природопользования в Казахстане [Текст] // Науки о Земле: вчера, сегодня, завтра: Материалы I Междунар. науч. конф. – Казань, 2015. – С.78-84.
- 3 Иванов И. К., Влияние загрязнения водоемов Казахстана промышленными сточными водами на рыбное хозяйство [Текст] // И. К. Иванов Н. А. Амиргалиев [электрон.ресурс] <http://ribovodstvo.co>.
- 4 Salbu B., Burkitbaev M., Stromman G., Shishkov I., Kayukov P. Environmental impact assessment of radionuclides and trace elements at the Kurday U mining site, Kazakhstan [Текст] // JOURNAL OF ENVIRONMENTAL RADIOACTIVITY. – 2013. – №123. – P.14-27
- 5 Lovinskaya A., Kolumbayeva S., Begimbetova D., Suvorova M., Bekmagambetova N., Abilev S., Toxic and genotoxic activity of river waters of the Kazakhstan [Текст] // Acta Ecologica Sinica. – 2021. – Volume 41, Issue 6. – P. 499-511.
- 6 Zakeri M., Naji A., Akbarzadeh A., Uddin S.. Microplastic ingestion in important commercial fish in the southern Caspian Sea [Текст] // Marine Pollution Bulletin. – 2020. – №160. – P.111598.
- 7 Лопарёва Т. Я., Уровень накопления токсикантов в мышечной ткани рыб в водных бассейнах РК [Текст] // Т. Я., Лопарёва О. А., Шарипова Л. В.. Петрушенко Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. – 2016. – №2. – С.115-122.
- 8 Lukin A., Sharova J., Belicheva L., Camus L. Assessment of fish health status in the Pechora River: Effects of contamination [Текст] // ECOTOXICOLOGY AND ENVIRONMENTAL SAFETY. – 2011. – №74 (3). P.– 355-365.
- 9 Wenger, M Ondrackova, M Machala, M Neca, J Hyrsl, P Simkova, A. Assessing relationships between chemical exposure, parasite infection, fish health, and fish ecological status: a case study using chub (*leuciscus cephalus*) in the bilina river, chech republic [Текст] // ENVIRONMENTAL TOXICOLOGY AND CHEMISTRY. – 2010. - №29 (2). – P.453-466.
- 10 Zhao, C. Shao, N. Ren, H. Ge, Y. Zhang, Z. Integrated assessment of ecosystem health using multiple indicator species [Текст] // ECOLOGICAL ENGINEERING. – 2019. – №130. – P.157-168.

11 Specziar A., Eros T. Development of a fish-based index for the assessment of the ecological status of Lake Balaton in the absence of present day reference condition [Текст] // Knowl. Manag. Aquat. Ecosyst. 11 – 2020. – №421. – №11.

12 Lipy E.P., Hakim M., Mohanta L.C., Islam D., Lyzu C., Roy D.C. Assessment of Heavy Metal Concentration in Water, Sediment and Common Fish Species of Dhaleshwari River in Bangladesh and their Health Implications [Текст]// Biol Trace Elem Res. – 2021. –199(11). – P.4295-4307. doi: 10.1007/s12011-020-02552-7.

13 Ergonul M.B., Breine J., Van den Bergh E., Bahceci H. Biological assessment of some wadable rivers in Turkey using fish data: a statistical approach [Текст]// DEVELOPMENT AND SUSTAINABILITY. – 2020. – №22 (8). – P.7385-7425.

14 Noble R.A., Cowx I.G., Starkie A. Development of fish-based methods for the assessment of ecological status in English and Welsh rivers [Текст] // FISHERIES MANAGEMENT AND ECOLOGY. – 2007. - №14 (6). – P.495-508.

15 Sterkenburg A., Van der Grinten E. Assessment of thermal conditions favoring the Good Ecological Status [Текст] // Energy, Environment Ecosystems, Development and Landsape Architecture. – 2009. – P.10-15.

16 МУК 3.2.988-00. Методы санитарно-паразитологической экспертизы рыбы, моллюсков, ракообразных, земноводных, пресмыкающихся и продуктов их переработки. «Противоэпидемические мероприятия»: [Текст]. - Дата введения 2001-01-01- М. : Сборник официальных документов России. 2006. - 27с.

17 Маловастый, К. С. Диагностика болезней и ветсанэкспертиза рыбы [Текст]//: учебно-методическое пособие // К. С. Маловастый. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-1354-6.

18 El-Dib N., Alil M., Can thick-shelled eggs of Capillaria philippinensis embryonate within the host [Текст] // J Parasit Dis. – 2020. – 44(3). – P.666-669.

19 Сембаева Ж.П. Эпидемиология и биология возбудителя диплостомоза рыб в водоемах Акмолинской области [Текст] // Ж.П. Сембаева, И.Н. Ашетьова А.Б. Оманаев Евразийский Союз Ученых. – 2015. –№ 2 (11).– С. 88-92

20 Акшалова П., Зараженность метацеркариями описторхов рыбы рек Акмолинской области Казахстана [Текст]// П., Акшалова Г.С. Шабдарбаева «Концептуальные и прикладные аспекты научных исследований и образования в области зоологии беспозвоночных»: материалы IV Международной конференции.- Томск, 2015. – С.156-160.

21 Баймуханов. М. Практические вопросы сохранения биоразнообразия рыб в водоемах особо охраняемых природных территорий [Текст]// Вестник КазНУ. Сер. Экологическая. – 2012. – № 1 (33). – С.16-20

22 Киян В.С., Смагулова А.М., Катохин А.В. Меторхоз в северном Казахстане: состояние изученности и распространение [Текст]// В.С. Киян А.М. Смагулова, А.В. Катохин Experimental Biology. –2019. –№3 (80). – С.170-182

References

1 Shkala zagryazneniya rek i ozer Kazahstana stanovitsya kriticheskoy. [Tekst] https://www.inform.kz/ru/iz-69-rek-kazahstana-tol-ko-devyat-priznany-chistymi-obzor-respublikanskoy-pressy-za-26-maya_a2467056.

2 Berdenov ZH. G. Istochniki zagryazneniya vodnyh resursov kak odna iz glavnyh problem racional'nogo prirodopol'zovaniya v Kazahstane [Tekst] // Nauki o Zemle: vchera, segodnya, zavtra: Materialy I Mezhdunar. nauch. konf. – Kazan', 2015. – S.78-84.

3 Ivanov I. K., Amirgaliev N. A., Vliyanie zagryazneniya vodoemov Kazahstana promyshlennymi stochnymi vodami na rybnoe hozyajstvo [Tekst] // [elektron.resurs] <http://ribovodstvo.co>.

4 Salbu B., Burkitbaev M., Stromman G., Shishkov I., Kayukov P. Environmental impact assessment of radionuclides and trace elements at the Kurday U mining site, Kazakhstan [Tekst] // JOURNAL OF ENVIRONMENTAL RADIOACTIVITY. – 2013. – №123. – P.14-27

- 5 Lovinskaya A., Kolumbayeva S., Begimbetova D., Suvorova M., Bekmagambetova N., Abilev S., Toxic and genotoxic activity of river waters of the Kazakhstan [Tekst] // *Acta Ecologica Sinica*. – 2021. – Volume 41, Issue 6. – P. 499-511.
- 6 Zakeri M., Naji A., Akbarzadeh A., Uddin S.. Microplastic ingestion in important commercial fish in the southern Caspian Sea [Tekst] // *Marine Pollution Bulletin*. – 2020. – №160. – P.111598.
- 7 Loparëva T. YA., SHaripova O. A., Petrushenko L. V.. Uroven' nakopleniya toksikantov v myshechnoj tkani ryb v vodnyh bassejnah RK [Tekst] // *Vestnik Astrahanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta.Seriya:Rybnoe hozyajstva*. – 2016. –№2. – P.115-122.
- 8 Lukin A., Sharova J., Belicheva L., Camus L. Assessment of fish health status in the Pechora River: Effects of contamination [Tekst] // *ECOTOXICOLOGY AND ENVIRONMENTAL SAFETY*. – 2011. – №74 (3). P.– 355-365.
- 9 Wenger, M Ondrackova, M Machala, M Neca, J HyrsI, P Simkova, A. Assessing relationships between chemical exposure, parasite infection, fish health, and fish ecological status:a case study using chub (*leuciscus cephalus*) in the bilina river, chech republic [Tekst] // *ENVIRONMENTAL TOXICOLOGY AND CHEMISTRY*. – 2010. - №29 (2). – P.453-466.
- 10 Zhao, C. Shao, N. Ren, H. Ge, Y. Zhang, Z. Integrated assessment of ecosystem health using multiple indicator species [Tekst] // *ECOLOGICAL ENGINEERING*. – 2019. – №130. – P.157-168.
- 11 Specziar A., Eros T. Development of a fish-based index for the assessment of the ecological status of Lake Balaton in the absence of present day reference condition [Tekst] // *Knowl. Manag. Aquat. Ecosyst.* 11 – 2020. – №421. – №11.
- 12 Lipy E.P., Hakim M., Mohanta L.C., Islam D., Lyzu C., Roy D.C. Assessment of Heavy Metal Concentration in Water, Sediment and Common Fish Species of Dhaleshwari River in Bangladesh and their Health Implications [Tekst] // *Biol Trace Elem Res*. – 2021. –199(11). –P.4295-4307. doi: 10.1007/s12011-020-02552-7.
- 13 Ergonul M.B., Breine J., Van den Bergh E., Bahceci H. Biological assessment of some wadable rivers in Turkey using fish data: a statistical approach [Tekst] // *DEVELOPMENT AND SUSTAINABILITY*. – 2020. – №22 (8). –P.7385-7425.
- 14 Noble R.A., Cowx I.G., Starkie A. Development of fish-based methods for the assessment of ecological status in English and Welsh rivers [Tekst] // *FISHERIES MANAGEMENT AND ECOLOGY*. – 2007. - №14 (6). – P.495-508.
- 15 Sterkenburg A., Van der Grinten E. Assessment of thermal conditions favoring the Good Ecological Status [Tekst] // *Energy, Environment Ecosystems, Development and Landsape Architecture*. – 2009. – P.10-15.
- 16 MUK 3.2.988-00. Metody sanitarno-parazitologicheskoy ekspertizy ryby, mollyuskov, rakoobraznyh, zemnovodnyh, presmykayushchihsya i produktov ih pererabotki. «Protivoepidemicheskie meropriyatija»: [Tekst]. - Data vvedeniya 2001-01-01- M. : Sbornik oficial'nyh dokumentov Rossii. 2006. - 27s.
- 17 Malovastyj, K. S. Diagnostika boleznej i vetsanekspertiza ryby : uchebno-metodicheskoe posobie [Tekst] // K. S. Malovastyj. — Sankt-Peterburg : Lan', 2013. — 512 s. — ISBN 978-5-8114-1354-6.
- 18 El-Dib N., Alil M., Can thick-shelled eggs of *Capillaria philippinensis* embryonate within the host [Tekst] // *J Parasit Dis*. – 2020. – 44(3). – P.666-669.
- 9 Sembaeva ZH.P., Ashotova I.N., Omanaj A.B. Epidemiologiya i biologiya vzbuditelya diplostomoza ryb v vodoemah Akmolinskoj oblasti [Tekst] // *Evrazijskij Soyuz Uchenyh*. – 2015. –№ 2 (11).– P. 88-92
- 20 Akshalova P., SHabdarbaeva G.S. Zarazhennost' metacerkariyami opistorhov ryby rek Akmolinskoj oblasti Kazahstana [Tekst] // «Konceptual'nye i prikladnye aspekty nauchnyh issledovanij i obrazovaniya v oblasti zoologii bespozvonochnyh»: materialy IV Mezhdunarodnoj konferencii. Tomsk, 2015. – P.156-160.
- 21 M.Bajmukanov. Prakticheskie voprosy sohraneniya bioraznoobraziya ryb v vodoemah osobo ohranyaemyh prirodnyh territorij [Tekst] // *Vestnik KazNU. Ser. Ekologicheskaya*. – 2012. – № 1 (33). – S.16-20
- 22 Kiyani V.S., Smagulova A.M., Katohin A.V. Metorhoz v severnom Kazahstane: sostoyanie izuchennosti i rasprostranenie. *Experimental Biology* [Tekst]. –2019. –№3 (80). – P.170-182

MONITORING OF FISH SAFETY IN AKMOLA REGION

Maikanov Balgabai Sadepovich

*Doctor of Biological Sciences, Professor
S.Seifullin Kazakh Agro Technical University
Nur-Sultan, Kazakhstan
E-mail: b.maikanov@kazatu.kz*

Adilbekov Zhanat Shabanbaevich

*Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor
S.Seifullin Kazakh Agro Technical University
Nur-Sultan, Kazakhstan,
E-mail: zhanat_a72@mail.ru*

Leader Lyudmila Aleksandrovna

*Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor
S.Seifullin Kazakh Agro Technical University
Nur-Sultan, Kazakhstan
E-mail: con_80176@mail.ru*

Aubakirova Gulzhan Amanzholovna

*Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
S.Seifullin Kazakh Agro Technical University
Nur-Sultan, Kazakhstan
E-mail: gulzhikk@bk.ru*

Auteleyeva Laura Tyulegenovna

*PhD Acting Associate Professor
S.Seifullin Kazakh Agro Technical University
Nur-Sultan, Kazakhstan
E-mail: L.auteleyeva@kazatu.kz*

Abstract

In this study, it was found that in Akmola region, out of 583 reservoirs, 337 reservoirs are used for fishing (57,8%). The main commercial fish are cyprinids (sazan, crucian carp, carp, vobla), pike perch, pike, asp. The quality indicators of the fish corresponded to the norm, with the exception of specimens from individual reservoirs, where clinical signs characteristic of aeromonosis disease were observed (6,6%). In the study for helminthiasis, the degree of invasion was determined. Single eggs of *Capillaria spp.* were found in the crucian carp of the Koyandinsky reservoir of the Tselinograd region (extensiveness of invasion 12,5%, intensity of invasion 1-2 specimens), the pike perch from the lake Malaya Saryoba, Arshalinsky district has eggs of *Capillaria spp.* as well (extensiveness of invasion 25%, intensity of invasion 1-2 specimens); the perch of Lake Zharlykol of the Tselinograd district has cercariae *Diplostomum sp.* (extensiveness of invasion 8,3%, intensity of invasion 28-32 specimens); the roach of Lake Maybalyk of the Tselinograd region has metacercariae *Pseudamphistomum truncatum* (extensiveness of invasion 40%, intensity of invasion 1-3 specimens). Metacercariae of opisthorchis were found in the silver carp from the Lake Chebachye in the Burabay district with extensiveness of invasion 11,1% and intensity of invasion 1-2 specimens. The bream of Lake Kotyrkol is infested with *Posthodiplostomum cuticola* and opisthorchis metacercariae with extensiveness of invasion 14,2%. The silver carp of the Pushkar Lake is invaded by opisthorchis with extensiveness of invasion 16,6%.

Key words: safety; quality; fish; reservoirs; helminthiasis; bacterioses.

АҚМОЛА ОБЛЫСЫ СУ ҚОЙМАЛАРЫ БАЛЫҚТАРЫНЫҢ ҚАУІПСІЗДІГІН МОНИТОРИНГЛЕУ

Майқанов Балғабай Садепұлы

Биология ғылымдарының докторы, профессор
С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті
Нұр-сұлтан қ., Қазақстан
E-mail: b.maikanov@kazatu.kz

Әділбеков Жанат Шабанбайұлы

Ветеринария ғылымдарының кандидаты, доцент
С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті
Нұр-сұлтан қ., Қазақстан
E-mail: zhanat_a72@mail.ru

Лидер Людмила Александровна

Ветеринария ғылымдарының кандидаты, доцент
С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті
Нұр-сұлтан қ., Қазақстан
E-mail: con_80176@mail.ru

Әубәкірова Гүлжан Аманжолқызы

Биология ғылымдарының кандидаты, доцент
С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті
Нұр-сұлтан қ., Қазақстан
E-mail: gulzhikk@bk.ru

Аутелеева Лаура Төлегенқызы

PhD қауымдастырылған профессор м.а.
С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті
Нұр-сұлтан қ., Қазақстан
E-mail: L.auteleyeva@kazatu.kz

Түйін

Осы зерттеу жұмысында Ақмола облысының 583 су қоймаларының ішінде балық аулау кәсібі ретінде 337-і (57,8%), пайдаланылатыны анықталды. Негізгі кәсіп көзі саналатын балықтар – тұқы тұқымдастар (сазан, мөңке, тұқы, қаракөз), көксерке, шортан, ақмарқа. Балықтардың сапалық көрсеткіштері нормаға сәйкесетін болды, десе де жекелеген су қоймаларында аэромоноз ауруына тән клиникалық белгілер байқалды (6,6%). Гельминтоздарға зерттеген кезде инвазиялану дәрежелері байқалды: Целиноград ауданына қарасты Қоянды су қоймасынан ауланған мөңке балығынан жекелеген мөлшерде *Capillaria spp* жұмыртқалары анықталды (ЭИ 12,5%, ИИ 1-2 дана), Аршалы ауданының Кіші Сарыоба көлінен ауланған көксеркеден де *Capillaria spp* жұмыртқалары табылды (ЭИ 25%, ал ИИ 1-2 дана); Целиноград ауданы Жарлықөл су қоймасынан ауланған алабұғада *Diplostomum spp.* церкарilierі анықталды (ЭИ 8,3%, ИИ 28-32 дана); Целиноград ауданына қарасты Майбалық көлінен ауланған торта балығынан *Pseudamphistomum tincautum* метацеркарilierі табылған (ЭИ 40%, ИИ 1-3 дана). Бурабай ауданының Шабакты көлінен ауланған мөңке балығынан описторх метацеркарilierі анықталды ЭИ 11,1% , ИИ 1-2 дана. Қатаркөл көлінен ауланған тыран балығы *Posthodiplostomum cuticola* және описторх метацеркарilierімен инвазияланған болып шықты ЭИ 14,2%. Пушкар көлінен ауланған күміс тәрізді мөңке балығы описторхтармен инвазияланған осы кезде ЭИ 16,6% құрады.

Кілт сөздер: қауіпсіздік; сапа; балық; су қоймалары; гельминтоздар; бактериоздар.

УДК: 619:616.9:579.62

DOI 10.51452/kazatu.2022.1(112).937

АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТЬ ШТАММОВ *SALMONELLA SPP.*, ИЗОЛИРОВАННЫХ ОТ ЖИВОТНЫХ И ПТИЦ НА ТЕРРИТОРИИ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

Мендыбаева Анара Муратовна

Магистр ветеринарных наук, докторант

Костанайский региональный университет им.А.Байтурсынова

г. Костанай, Казахстан

E-mail: jks1992@mail.ru

Рыщанова Раушан Миранбаевна

Доктор PhD, асс. профессор

Костанайский региональный университет им.А.Байтурсынова

г. Костанай, Казахстан

E-mail: raushan5888@mail.ru

Аннотация

Сальмонеллы являются основными зоонозными патогенами пищевого происхождения. Возникновение и распространение устойчивых форм патогенных бактерий является глобальной проблемой ветеринарии и общественного здравоохранения. Настоящее исследование направлено на изучение антибиотикорезистентности штаммов сальмонелл, выделенных на территории Северного Казахстана. Для этого был проведен анализ фенотипической и генотипической устойчивости штаммов сальмонелл изолированных из биологического материала КРС, МРС, свиней и кур.

В работе использовали общепринятые методы выделения и идентификации микроорганизмов рода *Salmonella*, которые включали также использование хромогенных сред и классических биохимических тестов. Тестирование чувствительности к противомикробным препаратам проводилось диско-диффузным методом по Кирби-Бауэру [11]. Детекцию генов, кодирующих устойчивость к антибактериальным препаратам, проводили методом полимеразной цепной реакции (ПЦР).

Было выделено и идентифицировано 27 изолятов сальмонелл в период с января по декабрь 2021 года. Преобладающее число изолятов относились к серотипам *Salmonella enteritidis* и *Salmonella typhimurium*. Тестирование чувствительности к антибактериальным препаратам показало, что 96,3% изолятов были устойчивы по крайней мере к одному препарату. Наибольшее число изолятов сальмонелл проявляли устойчивость к препаратам тетрациклина (62,9%), фуразолидона (59,3%), фурадонина (51,8%) и налидиксовой кислоты (51,8%). Тестирование методом ПЦР показало наличие генов устойчивости к препаратам групп бета-лактамов, аминогликозидов, тетрациклинов, сульфаниламидов и хинолонов.

В результате проведенных исследований получены данные о резистентности штаммов сальмонелл изолированных от животных и птиц на территории Северного региона Казахстана.

Полученные данные свидетельствуют о существующем потенциале передачи устойчивости к антибактериальным препаратам не только животным, но и людям, а также подчеркивают необходимость усиления мер по борьбе с антибиотикорезистентностью.

Постоянный мониторинг на всех этапах «от фермы до вилки» позволит предотвратить распространение устойчивости к антибактериальным препаратам.

Ключевые слова: *Salmonella enteritidis*; *Salmonella typhimurium*; антибиотикорезистентность; пищевая безопасность; пищевые патогены; полимеразная цепная реакция; фенотип устойчивости.

Введение

Сальмонелла одна из четырех наиболее распространенных возбудителей пищевых инфекций. Род *Salmonella* представлен двумя видами, которые включают около 2600 различных серотипов. Среди них наиболее важными являются серотипы *Enteritidis Salmonella enterica* и *Typhimurium Salmonella enterica* способные передаваться от животных человеку. Бактерии рода *Salmonella* широко распространены среди домашних и диких животных, в особенности среди сельскохозяйственных животных и птицы. *Salmonella* может проходить через всю пищевую цепь – от корма для животных, первичного производства и до дома или предприятий общественного питания [1].

Основной путь заражения сальмонеллой у людей – алиментарный, при употреблении в пищу зараженных продуктов питания (куриное мясо, яйца, молочные продукты, свинину, овощи, фрукты и т.д.).

По оценкам ВОЗ, 600 миллионов человек – почти каждый десятый человек в мире – заболели после употребления загрязненных пищевых продуктов и 420 000 человек ежегодно умирают, что приводит к потере 33 миллионов лет здоровой жизни [2, 3]. Для лечения сальмонеллезных инфекций, как в ветеринарии, так и в медицине человека применяют в основном антибактериальные препараты таких фармакологических групп как бета-лактамы, тетрациклины, фторхинолоны [4]. Как следствие, неконтролируемого использования антибиотиков возникла такая глобальная проблема как устойчивость к противомикробным препаратам. Опасность антибиотикорезистентности заключается в неэффективности противомикробной терапии, а в следствии затяжное лечение, осложнения, экономические убытки, смерть [5].

В соответствии с концепцией «Единого

Материалы и методы

Работа выполнена в период с января по декабрь 2021 года на базе Научно-исследовательского института прикладной биотехнологии Костанайского регионального университета им.А.Байтурсынова, в лабораториях микробиологии и молекулярно-генетических исследований.

Для бактериологического исследования были отобраны пробы биологического материала (истечения из матки, фекалии, с включе-

здоровья» (т.е. взаимосвязанности здоровья людей, животных и окружающей среды), появление устойчивости к антибиотикам (противобактериальным средствам) является основной проблемой [6]. Прогнозируется, что к 2025 году многие противомикробные препараты первой линии потеряют свою эффективность, что даст начало «постантибиотиковой эре». С учетом ускорения роста устойчивости к противомикробным препаратам и распространения бактерий с множественной лекарственной устойчивостью можно ожидать, что лечение распространенных инфекций и безопасное выполнение простейших хирургических операций будет становиться всё более затруднительным. А к 2050 году устойчивые к лекарственным препаратам инфекции, включая бактериальные, вирусные, грибковые и паразитические, – могут привести к увеличению общей смертности до десяти миллионов случаев в год [7]. Обширному распространению устойчивости к противомикробным препаратам способствует горизонтальный перенос генов. Гены устойчивости, приобретенные интегронами, плазмидами или транспозонами способны передавать устойчивость между разными видами бактерий [8].

Настоящие исследования в рамках поставленных стратегических задач Глобального плана действий по устойчивости к противомикробным препаратам [9] позволят повысить информированность и понимание антибиотикорезистентности, усилить эпиднадзор и научные исследования.

В связи с выше изложенным, целью настоящего исследования явилось исследование фенотипической и генотипической резистентности сальмонелл, выделенных от сельскохозяйственных животных и птицы на территории Северного Казахстана.

нием в пробу, при наличии, слизи и крови) от сельскохозяйственных животных и птиц. Отбор проб проводили на территории Костанайской, Северо-Казахстанской и Акмолинской областей. Всего было отобрано 528 образцов.

Выделение и идентификацию штаммов сальмонелл проводили согласно методическим указаниям [10]. После предварительного посева на среды обогащения (забуференная пептонная вода, среда Раппапорт-Вассилиадис)

проводили посев на плотные дифференциально-диагностические среды (висмут-сульфит агар (BCA), *CHROMagar Salmonella*). Идентификацию изолятов проводили с использованием классических биохимических тестов, а также коммерческих экспресс-тестов (ENTEROtest-24).

Серотипирование проводили определением соматических O-антигенов и жгутиковых H-антигенов методом агглютинации на предметном стекле.

Тестирование чувствительности к антибактериальным препаратам проводили методом диско-диффузии по Кирби-Бауэру [11]. Интерпретацию проводили согласно рекомендациям EUCAST [12].

Для тестирования использовали следующие диски с 19 антибактериальными препаратами: бета-лактамы (ампициллин-10 мкг, амоксициллин-25 мкг, цефоперазон-75 мкг, цефокситин-30 мкг, цефподоксим-10 мкг), ами-

ногликозиды (стрептомицин-10 мкг, канамицин-30 мкг, гентамицин-120 мкг), амфениколы (левомицетин-30 мкг), тетрациклины (тетрациклин-30 мкг, доксициклин-30), фторхинолоны (эрофлоксацин-5 мкг, цiproфлоксацин-5 мкг, норфлоксацин-10 мкг, офлоксацин-5 мкг), хинолоны (налиндиксовая кислота-30 мкг), сульфаниламиды (сульфаметоксазол с триметопримом-1,25/23,75), нитрофураны (фурадонин-300 мкг, фуразолидон-300 мкг).

Обнаружение генов, кодирующих резистентность к антибактериальным препаратам проводили методом полимеразной цепной реакции (ПЦР) с визуализацией в 1,5% агарозном геле. Выделение ДНК проводили методом термического лизиса согласно [13]. В состав реакционной смеси входили вода безДНКаз, DreamTaq Green мастер микс, прямой и обратный праймеры (таблица 1), тестируемое ДНК. Для определения наличия генов методом ПЦР использовали следующие праймеры:

Таблица 1 - Праймеры, для детекции генов резистентности

Праймер	Длина	t0	Механизм устойчивости	Последовательность (5'-3')	Источник
Группа бета-лактамов: пенициллины					
blaTEM	857	56	бета-лактамазы	blaTEM-FGAGTATTCAACATTTTCGT blaTEM-R-ACCAATGCTTAATCAGTGAG	[14]
blaSHV	768	63	плазмид-опосредованные β-лактамазы класса А	blaSHV-F-TCGCCTGTGTATTATCTCCC blaSHV-R-CGCAGATAAATCACCACAATG	[14]
CTX-M	608	60		CTX-MF-ATGTGCAGYACCAGTAARGT CTX-MR-TGGGTRAARTARGTSACCAGA	[14]
Тетрациклины					
tetA	210	60	«efflux pump»	tetA F-GCTACATCCTGCTTGCCT tetA R-CATAGATCGCCGTGAAGA	[15]
tetB	930	64	Носители тетрациклинов	tetB F- CATTAATAGGCGCATCGCTG tetB R -TGAAGGTCATCGATAGCAGG	[16]
Аминогликозиды					
aphA1	500	55	фосфотрансферазы аминогликозидов	aphA1-F-AAACGTCTTGCTCGAGGC aphA1-R-CAAACCGTTATTCATTCGTGA	[14]
aadA	525	68	Аденилтрансферазы аминогликозидов	aadA-F-GTGGATGGCGGCCTGAAGCC aadA-R-AATGCCAGTCGGCAGCG	[14]
Сульфаниламиды					
SUL 1	547	65	синтазы дигидроптероата	sul1-F-TTCGGCATTCTGAATCTCAC sul1-R-ATGATCTAACCCCTCGGTCTC	[14]
SUL 2	543	69		sul2-F-CGGCATCGTCAACATAACC sul2-R-GTGTGCGGATGAAGTCAG	[14]
Триметоприм					

Dfr1	254	58	редуктазы дигидрофолиата	Dfr1-F ACGGATCCTGGCTGTTGGTTGGACGC Dfr1-R CGGAATTCACCTTCCGGCTCGATGTC	[14]
Фторхинолоны					
qepA	218	60	плазмидо-опосредованный «efflux pump»	qepA F-GCAGGTCCAGCAGCGGGTAG qepA R -CTTCCTGCCCGAGTATCGTG	[17]
qnrA	516	53		qnrA F- ATTTCTCACGCCAGGATTTG qnrA R-GATCGGCAAAGGTTAGGTCA	[14]

Режим амплификации был подобран для каждой пары праймеров. Температурный режим состоял из денатурации при 94°C в течение 30 сек, температура отжига согласно та-

блицы 1, элонгация при 72°C в течение 60 сек. Время амплификации составляло 1 ч 45 мин. Детекцию продуктов амплификации проводили методом электрофореза в агарозном геле.

Результаты

В результате проведенной научно-исследовательской работы из 528 образцов биологического (патологического) материала от животных и птиц сальмонеллы выделены в 27 случаях (таблица 2), что составило 5,1%.

Таблица 2 - Источники выделения сальмонелл

Серovar	Источник выделения (количество выделенных изолятов/число образцов биоматериала)							Всего
	КРС	МРС	Свиньи	Лошади	Куры	Гуси	Утки	
<i>S.enteritidis</i>	12	0	0	0	4	0	0	16
<i>S.typhimurium</i>	5	0	0	0	0	0	0	5
<i>S.paratyphy C</i>	2	0	0	0	0	0	0	2
<i>S.dublin</i>	1	1	0	0	0	0	0	2
<i>S.cholerae suis</i>	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>S.derby</i>	1	0	0	0	0	0	0	1
Всего	21/260	1/58	1/47	0/12	4/63	0/58	0/30	27

Так большинство изолятов было выделено от биоматериала крупного рогатого скота – 21 изолят (77,7%), 4 изолята от кур (14,8%), по одному изоляту от свиней и мелкого рогатого скота (3,7%).

Исходя из данных таблицы 2 видно, что преобладающим серотипом сальмонелл был *S.enteritidis* – 59,2% от всех выделенных изолятов (16/27). Реже встречались серотипы *S.typhimurium*, *S.paratyphy C* и *S.dublin*, что

составило 18,5%, 7,4% и 7,4%, соответственно.

Тестирование чувствительности к антибактериальным препаратам диско-диффузным методом показало, что 96,3% выделенных штаммов сальмонелл были устойчивы как минимум к одному антибиотику, и только 1 штамм (3,7%) оказался чувствительным ко всем тестируемым антибактериальным препаратам (таблица 3).

Таблица 3 – Результаты тестирования антибиотикорезистентности сальмонелл

Антибактериальный препарат	Источник выделения сальмонелл, количество				Всего изолятов
	КРС	МРС	Свиньи	Куры	
Ампициллин	9	0	0	2	11
Амоксициллин	4	0	0	3	7
Цефоперазон	2	0	0	0	2
Цефокситин	2	0	0	0	2
Цефподоксим	2	0	0	0	2

Стрептомицин	8	1	1	0	10
Канамицин	4	0	0	0	4
Гентамицин	1	0	0	0	1
Левомецетин	2	0	0	0	2
Тетрациклин	17	0	1	3	21
Доксициклин	7	1	1	2	11
Энрофлоксацин	9	1	1	3	14
Ципрофлоксацин	0	0	0	1	1
Норфлоксацин	1	0	0	0	1
Офлоксацин	1	0	0	0	1
Налидиксовая кислота	14	0	0	1	15
Сульфаметоксазол с триметопримом	2	0	0	1	3
Фурадонин	14	0	0	0	14
Фуразолидон	16	1	1	1	19

Исходя из данных полученных в таблице 3, можно сделать вывод, что изоляты сальмонелл, изолированные от крупного рогатого скота, чаще всего проявляли резистентность к таким антибактериальным препаратам, как тетрациклин (17/21), фуразолидон (16/21), фурадонин (14/21), налидиксовая кислота (14/21), энрофлоксацин (9/21), ампициллин (9/21). Тогда, как изоляты выделенные от кур чаще проявляли устойчивость к препаратам энрофлоксацина (3/4), тетрациклина (3/4), амоксициллина (3/4),

ампициллина (2/4), доксициклина (2/4). Изоляты, выделенные от свиней и мелкого рогатого скота, проявляли схожую устойчивость к препаратам фуразолидона, доксициклина, энрофлоксацина и стрептомицина, за исключением тетрациклина (таблица 3).

Тестирование наличия генов устойчивости к антибактериальным препаратам методом ПЦР показало, что из 26 фенотипически резистентных изолятов в 11-ти изолятах (42,3 %) обнаружены гены резистентности (таблица 4).

Таблица 4 – Гены устойчивости сальмонелл

Группа антибактериальных препаратов	Ген, кодирующий резистентность	Серотип (количество)	Источник выделения	Всего
Бета-лактамы	TEM	<i>S. enteritidis</i> (1) <i>S. enteritidis</i> (1) <i>S. typhimurium</i> (1)	КРС Куры КРС	3
	OXA1	<i>S. enteritidis</i> (1) <i>S. enteritidis</i> (1)	КРС Куры	2
	ctxM	<i>S. typhimurium</i> (1)	КРС	1
Аминогликозиды	aphA1	<i>S. typhimurium</i> (1)	КРС	1
	aadA	<i>S. paratyphy C</i> (1)	КРС	1
Аминогликозиды	aphA1	<i>S. typhimurium</i> (1)	КРС	1
	aadA	<i>S. paratyphy C</i> (1)	КРС	1
Тетрациклины	tetA	<i>S. enteritidis</i> (2) <i>S. typhimurium</i> (1)	КРС КРС	3
	tetB	<i>S. enteritidis</i> (2) <i>S. typhimurium</i> (1)	КРС Куры	2

Сульфаниламиды	SUL1	<i>S.typhimurium</i> (1)	КРС	1
	SUL2	<i>S.enteritidis</i> (1)	Куры	1
	dfr1	<i>S.typhimurium</i> (1)	КРС	1
Хинолоны	qnrA	<i>S.enteritidis</i> (2)	КРС	3
		<i>S.typhimurium</i> (1)	КРС	
	qepA	<i>S.enteritidis</i> (1) <i>S.enteritidis</i> (1)	КРС Куры	2

По результатам таблицы 4 видно, что штаммы *S.enteritidis* (7), *S.typhimurium* (3) и *S. paratyphi C* (1), изолированные от КРС и кур несли гены устойчивости к противомикробным препаратам групп бета-лактамов, аминогликозидов, тетрациклинов, сульфаниламидов и хинолонов.

Обсуждение

В настоящем исследовании из 528 образцов биологического (патологического) материала от сельскохозяйственных животных и птицы было выделено 27 изолятов сальмонелл. Так уровень распространенности сальмонелл среди крупного рогатого скота составил 8% (21/260), что на 5% выше данных полученных Bonifait L. с соавторами [18]. Для сальмонелл изолированных от кур уровень распространенности составил 6,3%, что в свою очередь ниже данных полученных в Китае по результатам мониторинга крупных племенных ферм [19]. В разрезе серотипов наиболее часто выделялись *S.enteritidis* и *S.typhimurium*, что составило 59,2% и 18,5%, соответственно. Полученные данные согласовываются с данными полученными в Китае [19], России [20], Узбекистане [21]. Преобладание данных серотипов связано с присутствием их в широком круге носителей [1].

По результатам тестирования чувствительности к антибактериальным препаратам отмечен высокий уровень устойчивости к таким препаратам как тетрациклин (62,9%), фуразолидон (59,3%), фурадонин (51,8%), налидиксовая кислота (51,8%). Так тестирование чувствительности сальмонелл в провинциях Китая показало высокую устойчивость к препаратам стрептомицина (100%), налидиксовой кислоты (100%), ампициллину (98,4), тетрациклину (72,7%) [19, 20]. Высокий уровень резистентности изолятов сальмонелл к препаратам групп тетрациклинов и нитрофуранов связан с частым применением этих препаратов для лечения сальмонеллеза у животных. Почти все

Заключение

Наше исследование позволило оценить существующий уровень распространения сальмонелл среди сельскохозяйственных животных и птиц на территории Северного Ка-

изоляты кур (3/4) были устойчивы к препаратам амоксициллина, тетрациклина и энрофлоксацина. Что касается крупного рогатого скота, то прослеживается тенденция роста неэффективности препаратов тетрациклина, в зоне риска также находятся препараты фуразолидона, фурадонина, а также налидиксовой кислоты. Текущая ситуация по устойчивости к антибактериальным препаратам у КРС и птиц в целом является благоприятной с возможностью лечения сальмонеллеза противомикробными препаратами первого выбора.

В настоящем исследовании было выявлено 12 различных генов резистентности, кодирующих устойчивость к следующим фармакологическим группам: бета-лактамы, аминогликозиды, тетрациклины, сульфаниламиды, хинолоны. Так, обнаружены гены TEM, OXA1, ctxM являющиеся основными медиаторами устойчивости к бета-лактамам. Данные показали, что гены этих подтипов широко распространены во всем мире [22, 23]. Как и ожидалось были обнаружены гены устойчивости к тетрациклинам классов А и В, ответственные за кодирование насосов оттока тетрациклина. Отмечается, что гены tetA и tetB часто обнаруживают как в организме больных животных и птицы, так и в продукции животноводства и птицеводства [24, 25]. Таким образом, целесообразно дальнейшее исследование корреляции между уровнем устойчивости к антибактериальным препаратам сальмонелл выделяемых как от животных, так и из продуктов животноводства.

захстана. Кроме того, были определены уровни антибиотикорезистентности для изолятов сальмонелл, где преобладала устойчивость к тетрациклинам и хинолонам. Представленные

результаты свидетельствуют о существующем потенциале передачи устойчивости к антибактериальным препаратам не только животным, но и человеку.

Понимание проблемы резистентности изо-

лятов сальмонелл позволит улучшить стратегии контроля и профилактики, а также дальнейшего распространения устойчивых форм бактерий.

Информация о финансировании

Исследования выполнены в рамках научно-технической программы BR10764944 «Разработка методов аналитического контроля и проведения мониторинга безопасности пищевой продукции» программно-целевого финансирования Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан на 2021-2023 гг.

Список литературы

1 Сальмонелла (небрюшнотифозная). Всемирная организация здравоохранения. – 2018. – URL: [https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/salmonella-\(non-typhoidal\)](https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/salmonella-(non-typhoidal)) (дата обращения: 22.12.2021).

2 Безопасность продуктов питания. Всемирная организация здравоохранения. Информационный бюллетень 30 апреля 2020 г. [Электронный ресурс]. – 2020. – URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/food-safety> (дата обращения 09.12.2021).

3 Безопасность пищевых продуктов. Всемирный день безопасности пищевой продукции [Электронный ресурс]. – 2018. – URL: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=37630029&pos=5;-106#pos=5;-106 (дата обращения 09.12.2021).

4 Jajere S.M. A review of Salmonella enterica with particular focus on the pathogenicity and virulence factors, host specificity and antimicrobial resistance including multidrug resistance // *Veterinary World* – 2019. Vol. 12, Issue 4. P. 504-521. DOI: 10.14202/vetworld.2019.504-521.

5 Anderson A. D., Nelson J.M., Rossiter Sh., Angulo F. J. Public Health Consequences of Use of Antimicrobial Agents in Food Animals in the United States // *Microbial Drug Resistance*. - 2003. Vol. 9, Issue 4. P. 373-379. URL: <http://doi.org/10.1089/107662903322762815> (дата обращения 2021-12-09).

6 Рациональное и эффективное применение противомикробных препаратов в свиноводстве и птицеводстве: руководство / У. Магнуссон [и др.]. – Рим: ФАО, 2019. – 48 с.

7 Устойчивость к антибиотикам: учет культурных контекстов здоровья при решении глобальной проблемы здравоохранения. Копенгаген: Европейское региональное бюро ВОЗ [Электронный ресурс]. - 2019. - URL.: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/330028/9789289054386-rus.pdf?ua=1> (дата обращения 09.02.2022).

8 Nair D.V.T., Venkitanarayanan K, Kollanoor Johny A. Antibiotic-Resistant Salmonella in the Food Supply and the Potential Role of Antibiotic Alternatives for Control // *Foods*. -2018. – Vol. 7. № 10. P. 167. <https://doi.org/10.3390/foods7100167>

9 Устойчивость к антибиотикам [Электронный ресурс]. – 2020. – URL.: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/antibiotic-resistance> (дата обращения 09.02.2022).

10 МУ 4.2.2723-10. Лабораторная диагностика сальмонеллезов, обнаружение сальмонелл в пищевых продуктах и объектах окружающей среды: методические указания. – М. Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2011. – 111 с.

11 Yang X., Wang D., Zhou Q. et al. Antimicrobial susceptibility testing of Enterobacteriaceae: determination of disk content and Kirby-Bauer breakpoint for ceftazidime/avibactam // *BMC Microbiol*. – 2019. – Vol. 19. № 240. <https://doi.org/10.1186/s12866-019-1613-5>.

12 The European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing. Breakpoint tables for interpretation of MICs and zone diameters. Version 11.0, 2021. – URL.: <http://www.eucast.org>. (дата обращения 27.10.2021).

13 Protocol for identification of *C. jejuni*, *C. coli* and *C. lari* by gel-based PCR. National veterinary institute (SVA). April 2021, Version 1. – URL: https://www.sva.se/media/ju015ios/eurl_protocol-identification-jejuni-coli-lari_gelpcr_v1.pdf (дата обращения 22.10.2021).

14 Rychshanova R., Ruzauskas M., Chuzhebayeva G., Mockeliunas R., Mamiyev N., Virgailis M., Shevchenko P., Siugzdiniene R., Anskiene L., & Mendybayeva A. Differences in antimicrobial resistance of *Salmonella* spp. isolated from humans, animals and food products in Kazakhstan // *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society* – 2021. – Vol. 72, - № 3.- P. 3091-3100. doi: <https://doi.org/10.12681/jhvms.28498>

15 Ghoddusi A., Nayeri Fasaei B., Karimi V., Ashrafi Tamai I., Moulana Z., Zahraei Salehi T. Molecular identification of *Salmonella* Infantis isolated from backyard chickens and detection of their resistance genes by PCR // *Iranian journal of veterinary research* – 2015. – Vol. 16. № 3.- P. 293–297.

16 Lanz R., Kuhnert P., Boerlin P. Antimicrobial resistance and resistance gene determinants in clinical *Escherichia coli* from different animal species in Switzerland // *Veterinary Microbiology* – 2003.- Vol. 91, Issue 1. P.73-84. ISSN 0378-1135. [https://doi.org/10.1016/S0378-1135\(02\)00263-8](https://doi.org/10.1016/S0378-1135(02)00263-8).

17 Liu J.-H., Deng Y.-T., Zeng Z.-L., Gao J.-H., Chen L., Arakawa Y., Chen Z.-L. Coprevalence of Plasmid-Mediated Quinolone Resistance Determinants QepA, Qnr, and AAC(6)-Ib-cr among 16S rRNA Methylase RmtB-Producing *Escherichia coli* Isolates from Pigs // *Antimicrobial Agents and Chemotherapy* – 2008. – Vol. 52. № 8. P. 2992–2993. doi:10.1128/AAC.01686-07

18 Bonifait L., Thépault A., Baugé L., Rouxel S., Le Gall F., Chemaly M. Occurrence of *Salmonella* in the Cattle Production in France // *Microorganisms* -2021. – Vol. 9. № 4. - P. 872. <https://doi.org/10.3390/microorganisms9040872>.

19 Yang J., Gao S., Chang Y., Su M., Xie Y., Sun Sh. Occurrence and Characterization of *Salmonella* Isolated from Large-Scale Breeder Farms in Shandong Province, China // *BioMed Research International* – 2019. - Vol. 2019. P. 1-8. Article ID 8159567. <https://doi.org/10.1155/2019/8159567>.

20 Edelstein M., Pimkin M., Dmitrachenko T., Semenov V., Kozlova N., Gladin D., Baraniak A., Stratchounski L. Multiple Outbreaks of Nosocomial Salmonellosis in Russia and Belarus Caused by a Single Clone of *Salmonella enterica* Serovar Typhimurium Producing an Extended-Spectrum β -Lactamase // *Antimicrobial Agents and Chemotherapy* – 2004. - Vol. 48. № 8. - P. 2808-2815; DOI: 10.1128/AAC.48.8.2808-2815.2004.

21 Saidkasimova, N. S., et al. Epidemiological and Epizootological Characteristics of Salmonellosis and Improvement of Their Epidemiological Control // *JournalNX* – 2021. P. 610-618.

22 Seo K.W., Kim J.J., Mo I.P., Lee Y.J. Molecular characteristic of antimicrobial resistance of *Salmonella Gallinarum* isolates from chickens in Korea, 2014 to 2018 // *Poultry Science* – 2019. – Vol. 98, Issue 11. P. 5416-5423. <https://doi.org/10.3382/ps/pez376>.

23 Zhu Yu. et al. Antimicrobial resistance and resistance genes in *Salmonella* strains isolated from broiler chickens along the slaughtering process in China // *International journal of food microbiology* – 2017. -Vol. 259. P. 43-51. doi:10.1016/j.ijfoodmicro.2017.07.023.

24 Mattiello S.P., Drescher G., Barth V.C. et al. Characterization of antimicrobial resistance in *Salmonella enterica* strains isolated from Brazilian poultry production // *Antonie van Leeuwenhoek* – 2015. – Vol. 108. P. 1227–1238. <https://doi.org/10.1007/s10482-015-0577-1>

25 Pavelquesi S.L.S. et al. Presence of Tetracycline and Sulfonamide Resistance Genes in *Salmonella* spp.: Literature Review // *Antibiotics (Basel, Switzerland)* – 2021. - Vol. 10. № 11.- P. 1314. doi:10.3390/antibiotics10111314

References

1 Sal'monella (nebryushnotifoznaya). Vsemirnaya organizaciya zdravoohraneniya. – 2018. – URL: [https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/salmonella-\(non-typhoidal\)](https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/salmonella-(non-typhoidal)) (data obrashcheniya: 22.12.2021).

2 Bezopasnost' produktov pitaniya. Vsemirnaya organizaciya zdravoohraneniya. Informacionnyj byulleten' 30 aprelya 2020 g. [Elektronnyj resurs]. – 2020. – URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/food-safety> (data obrashcheniya 09.12.2021).

3 Bezopasnost' pishchevyh produktov. Vsemirnyj den' bezopasnosti pishchevoj produkcii [Elektronnyj resurs]. – 2018. – URL: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=37630029&pos=5;-106#pos=5;-106 (data obrashcheniya 09.12.2021).

4 Jajere S.M. A review of *Salmonella enterica* with particular focus on the pathogenicity and virulence factors, host specificity and antimicrobial resistance including multidrug resistance // *Veterinary World* – 2019. Vol. 12, Issue 4. P. 504-521. DOI: 10.14202/vetworld.2019.504-521.

5 Anderson A. D., Nelson J.M., Rossiter Sh., Angulo F. J. Public Health Consequences of Use of Antimicrobial Agents in Food Animals in the United States // *Microbial Drug Resistance*. - 2003. Vol. 9, Issue 4. P. 373-379. URL: <http://doi.org/10.1089/107662903322762815>.

6 Racionalnoe i effektivnoe primeneniye protivomikrobnih preparatov v svinovodstve i pticevodstve_ rukovodstvo / U. Magnusson [i dr.]. – Rim_ FAO_ 2019. – 48 P.

7 Ustojchivost' k antibiotikam: uchef kul'turnyh kontekstov zdorov'ya pri reshenii global'noj problemy zdavoohraneniya. Kopenhagen: Evropejskoe regional'noe byuro VOZ [Elektronnyj resurs]. - 2019. - URL.: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/330028/9789289054386-rus.pdf?ua=1> (data obrashcheniya 09.02.2022).

8 Nair D.V.T., Venkitanarayanan K, Kollanoor Johny A. Antibiotic-Resistant *Salmonella* in the Food Supply and the Potential Role of Antibiotic Alternatives for Control // *Foods*. - 2018. – Vol. 7. № 10. P. 167. <https://doi.org/10.3390/foods7100167>

9 Ustojchivost' k antibiotikam [Elektronnyj resurs]. – 2020. – URL.: <https://www.who.int/ru/newsroom/fact-sheets/detail/antibiotic-resistance> (data obrashcheniya 09.02.2022).

10 MU 4.2.2723-10. Laboratornaya diagnostika sal'monellezov, obnaruzhenie sal'monell v pishchevyh produktah i ob"ektah okruzhayushchej sredy: Metodicheskie ukazaniya. – M. Federal'nyj centr gigieny i epidemiologii Rospotrebnadzora, 2011. – 111 P.

11 Yang X., Wang D., Zhou Q. et al. Antimicrobial susceptibility testing of Enterobacteriaceae: determination of disk content and Kirby-Bauer breakpoint for ceftazidime/avibactam // *BMC Microbiol*. – 2019. – Vol. 19. № 240. <https://doi.org/10.1186/s12866-019-1613-5>.

12 The European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing. Breakpoint tables for interpretation of MICs and zone diameters. Version 11.0, 2021. – URL.: <http://www.eucast.org>. (дата обращения 27.10.2021).

13 Protocol for identification of *C. jejuni*, *C. coli* and *C. lari* by gel-based PCR. National veterinary institute (SVA). April 2021, Version 1. – URL: https://www.sva.se/media/ju0l5ios/eurl_protocol-identification-jejuni-coli-lari_gelpcr_v1.pdf (дата обращения 22.10.2021).

14 Rychshanova R., Ruzauskas M., Chuzhebayeva G., Mockeliunas R., Mamiyev N., Virgailis M., Shevchenko P., Siugzdiniene R., Anskiene L., & Mendybayeva A. Differences in antimicrobial resistance of *Salmonella* spp. isolated from humans, animals and food products in Kazakhstan // *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society* – 2021. – Vol. 72, № 3. P. 3091-3100. doi: <https://doi.org/10.12681/jhvms.28498>

15 Ghoddusi A., Nayeri Fasaee B., Karimi V., Ashrafi Tamai I., Moulana Z., Zahraei Salehi T. Molecular identification of *Salmonella* *Infantis* isolated from backyard chickens and detection of their resistance genes by PCR // *Iranian journal of veterinary research* – 2015. – Vol. 16. № 3. P. 293–297.

16 Lanz R., Kuhnert P., Boerlin P. Antimicrobial resistance and resistance gene determinants in clinical *Escherichia coli* from different animal species in Switzerland // *Veterinary Microbiology* – 2003.- Vol. 91, Issue 1. P.73-84. ISSN 0378-1135. [https://doi.org/10.1016/S0378-1135\(02\)00263-8](https://doi.org/10.1016/S0378-1135(02)00263-8).

17 Liu J.-H., Deng Y.-T., Zeng Z.-L., Gao J.-H., Chen L., Arakawa Y., Chen Z.-L. Coprevalence of Plasmid-Mediated Quinolone Resistance Determinants QepA, Qnr, and AAC(6)-Ib-cr among 16S rRNA Methylase RmtB-Producing *Escherichia coli* Isolates from Pigs // *Antimicrobial Agents and Chemotherapy* – 2008. – Vol. 52. № 8. P. 2992–2993. doi:10.1128/AAC.01686-07

18 Bonifait L., Thépault A., Baugé L., Rouxel S., Le Gall F., Chemaly M. Occurrence of *Salmonella* in the Cattle Production in France // *Microorganisms* -2021. – Vol. 9. № 4. P. 872. <https://doi.org/10.3390/microorganisms9040872>.

19 Yang J., Gao S., Chang Y., Su M., Xie Y., Sun Sh. Occurrence and Characterization of *Salmonella* Isolated from Large-Scale Breeder Farms in Shandong Province, China // *BioMed Research International* – 2019. - Vol. 2019. P. 1-8. Article ID 8159567. <https://doi.org/10.1155/2019/8159567>.

20 Edelstein M., Pimkin M., Dmitrachenko T., Semenov V., Kozlova N., Gladin D., Baraniak A., Stratchounski L. Multiple Outbreaks of Nosocomial Salmonellosis in Russia and Belarus

Caused by a Single Clone of *Salmonella enterica* Serovar Typhimurium Producing an Extended-Spectrum β -Lactamase // *Antimicrobial Agents and Chemotherapy* – 2004. - Vol. 48. № 8. - P. 2808-2815; DOI: 10.1128/AAC.48.8.2808-2815.2004.

21 Saidkasimova, N. S., et al. Epidemiological and Epizootological Characteristics of Salmonellosis and Improvement of Their Epidemiological Control // *JournalNX* – 2021. P. 610-618.

22 Seo K.W., Kim J.J., Mo I.P., Lee Y.J. Molecular characteristic of antimicrobial resistance of *Salmonella Gallinarum* isolates from chickens in Korea, 2014 to 2018 // *Poultry Science* – 2019. – Vol. 98, Issue 11.- P. 5416-5423. <https://doi.org/10.3382/ps/pez376>.

23 Zhu Yu. et al. Antimicrobial resistance and resistance genes in *Salmonella* strains isolated from broiler chickens along the slaughtering process in China // *International journal of food microbiology* – 2017. -Vol. 259. - P. 43-51. doi:10.1016/j.ijfoodmicro.2017.07.023.

24 Mattiello S.P., Drescher G., Barth V.C. et al. Characterization of antimicrobial resistance in *Salmonella enterica* strains isolated from Brazilian poultry production // *Antonie van Leeuwenhoek* – 2015. – Vol. 108. P. 1227–1238. <https://doi.org/10.1007/s10482-015-0577-1>

25 Pavelquesi S.L.S. et al. Presence of Tetracycline and Sulfonamide Resistance Genes in *Salmonella* spp.: Literature Review // *Antibiotics (Basel, Switzerland)* – 2021. - Vol. 10. № 11. P. 1314. doi:10.3390/antibiotics10111314

СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН АУМАҒЫНДА ЖАНУАРЛАР МЕН ҚҰСТАРДАН БӨЛІНІП АЛЫНҒАН *SALMONELLA SPP.* ШТАМДАРЫНЫҢ АНТИБИОТИКТЕРГЕ ТӨЗІМДІЛІГІ

Мендыбаева Анара Муратовна

Ветеринария ғылымдарының магистрі, докторанты
А.Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті
Қостанай қ., Қазақстан
E-mail: jks1992@mail.ru

Рыщанова Раушан Миранбаевна
PhD, доцент

А.Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті
Қостанай қ., Қазақстан
E-mail: raushan5888@mail.ru

Түйін

Сальмонелла–тамақтан шыққан негізгі зоонозды патогенді қоздырғыштар. Патогендік бактериялардың тұрақты формаларының пайда болуы және таралуы ветеринария мен денсаулық сақтаудың жаһандық мәселесі болып табылады. Осы зерттеу Солтүстік Қазақстан аумағында бөлінген сальмонеллалар штамдарының антибиотикке төзімділігін зерттеуге бағытталған. Ол үшін ІҚМ, ҰММ, шошқа және тауықтың биологиялық материалынан оқшауланған сальмонеллалар штамдарының фенотиптік және генотиптік тұрақтылығына талдау жүргізілді.

Жұмыста *Salmonella* тектес микроорганизмдерді бөліп алудың және анықтаудың жалпы қабылданған әдістері қолданылды, оған хромогендік ортаны және классикалық биохимиялық тестерді қолдану кірді. Микробқа қарсы препараттарға сезімталдықты тестілеу Кирби-Бауэр бойынша диско-диффузды әдіспен жүргізілді. Бактерияға қарсы препараттарға төзімділікті кодтайтын гендерді анықтау полимеразды тізбекті реакция (ПТР) әдісімен жүргізілді.

2021 жылғы қаңтар-желтоқсан аралығында 27 сальмонелле изоляты бөлініп, сәйкестендірілді. Изоляттардың басым бөлігі *Salmonella enteritidis* және *Salmonella typhimurium* сероварларына тиесілі болды. Бактерияға қарсы препараттарға сезімталдықты тестілеу изоляттардың 96,3% кем дегенде бір препаратқа төзімді екенін көрсетті. Сальмонелла изоляттарының ең көп саны тетрациклин (62,9%), фуразолидон (59,3%), фурадонин (51,8%) және налидикс қышқылы (51,8%) препараттарына төзімділік көрсетті. ПТР әдісімен тестілеу бета-лактамадар, аминогликозидтер, тетрациклиндер, сульфаниламидтер және хинолондар топтарының препараттарына төзімді

гендердің болуын көрсетті.

Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде Қазақстанның солтүстік аймағының аумағында жануарлар мен құстардан оқшауланған сальмонеллалар штамдарының резистенттілігі туралы деректер алынды.

Алынған деректер бактерияға қарсы препараттарға төзімділіктің жануарларға ғана емес, адамдарға да берілу әлеуетін көрсетеді, сондай-ақ антибиотикке төзімділікке қарсы күрес шараларын күшейту қажеттілігін атап көрсетеді.

"Фермадан шанышқыға дейін" барлық кезеңдерде үнемі бақылау бактерияға қарсы препараттарға төзімділіктің таралуын болдырмайды.

Кілт сөздер: *Salmonella enteritidis*; *Salmonella typhimurium*; антибиотикке төзімділік; тамақ қауіпсіздігі; тамақ патогендері; полимеразды тізбекті реакция; тұрақтылық фенотипі.

ANTIBIOTIC RESISTANCE OF SALMONELLA SPP. STRAINS ISOLATED FROM ANIMALS AND BIRDS IN THE TERRITORY OF NORTHERN KAZAKHSTAN

Mendybayeva Anara Muratovna

Master of Veterinary Sciences,

Doctoral student

A. Baitursynov Kostanay Regional University

Kostanay, Kazakhstan

E-mail: jks1992@mail.ru

Rychshanova Raushan Miranbaevna

PhD, ass. professor

Kostanay Regional University named after A. Baitursynov

Kostanay, Kazakhstan

E-mail: raushan5888@mail.ru

Abstract

Salmonella are the main zoonotic foodborne pathogens. The emergence and spread of resistant forms of pathogenic bacteria is a global veterinary and public health problem. The present study is aimed at studying the antibiotic resistance of Salmonella strains isolated in the territory of Northern Kazakhstan. For this, an analysis of the phenotypic and genotypic resistance of Salmonella strains isolated from the biological material of cattle, small cattle, pigs and chickens was carried out.

In the work, we used generally accepted methods for the isolation and identification of microorganisms of the genus Salmonella, which also included the use of chromogenic media and classical biochemical tests. Antimicrobial susceptibility testing was performed using the Kirby-Bauer disk diffusion method. The detection of genes encoding resistance to antibacterial drugs was carried out by polymerase chain reaction (PCR).

27 Salmonella isolates were isolated and identified between January and December 2021. The predominant number of isolates belonged to the serovars Salmonella enteritidis and Salmonella typhimurium. Antibacterial susceptibility testing showed 96.3% of the isolates were resistant to at least one drug. The greatest number of Salmonella isolates showed resistance to tetracycline (62.9%), furazolidone (59.3%), furadonin (51.8%) and nalidixic acid (51.8%) drugs. PCR testing showed the presence of resistance genes to beta-lactams, aminoglycosides, tetracyclines, sulfonamides and quinolones.

As a result of the research, data were obtained on the resistance of Salmonella strains isolated from animals and birds in the Northern region of Kazakhstan.

The findings highlight the potential for transmission of antimicrobial resistance not only to animals but also to humans, and highlight the need to strengthen efforts to combat antibiotic resistance.

Constant monitoring at all stages "from farm to fork" will prevent the spread of resistance to antibacterial drugs.

Keywords: *Salmonella enteritidis*; *Salmonella typhimurium*; antibiotic resistance; food safety; food pathogens; polymerase chain reaction; resistance phenotype.

ӘОЖ 639.2/.3

DOI 10.51452/kazatu.2022.1(112).877

БАЛҚАШ-АЛАКӨЛ БАССЕЙНІНДЕ КЕЗДЕСЕТІН БӨГДЕ (ӨЛКЕГЕ ЖАТ) БАЛЫҚ ТҮРЛЕРІ

Аблайсанова Гульмира Мухамбеталиевна

Ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, аға ғылыми қызметкер

Балық шаруашылығы ғылыми - өндірістік орталығы

Алматы қ, Қазақстан

E-mail: ablai_gulmira@mail.ru

Исбеков Қуаныш Байболатович

Биология ғылымдарының докторы, қауымд.профессор

Бас директор Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы

Алматы қ, Қазақстан

E-mail: isbekov@mail.ru

Барақбаев Тынысбек Темірханович

PhD докторы, Арал филиалының директоры

Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы

Арал қ, Қазақстан

E-mail: tynysbek13@mail.ru

Сансызбаев Ербол Турсынбекович

Ауыл шаруашылық ғылымдарының магистрі

Ихтиология зертханасының меңгерушісі

Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы

Алматы қ, Қазақстан

E-mail: sansyzbaev_erbol@mail.ru

Мақамбетов Самат Жиеналиұлы

Жаратылыстану ғылымдарының магистрі

Ғылыми қызметкер

Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы

Алматы қ, Қазақстан

E-mail: makhambet_samat@mail.ru

Түйін

Зерттеу Қазақстан Республикасы Экология, геология және табиғи ресурстар министрлігімен қаржыландырылады/қаржыландырылған (Грант № BR10264205).

Мақалада Балқаш-Алакөл бассейнінде кездесетін бөгде түрлер жайлы жазылған. Оның ішінде пелядь, тиляпия, қара амур тыраны, жыланбасбалық, сегізмұртты талма балық (лефуа) келтірілген. Аталған балықтардың ішінде төрт түр (пелядь, тиляпия, қара амур тыраны, жыланбасбалық) Іле өзені мен Қапшағай суқоймасында кездесе, бір түр (сегізмұртты талма балық) Алакөл көліне құятын Еміл өзенінен ұсталған. Бөгде түрге жататын балықтар көршілес Қытай Халық Республикасынан акклиматизациялық жұмыстар нәтижесінде енген деген тұжырым бар. Сегізмұртты талма балықтан басқасы кәсіптік маңызы бар балыққа жатады. Ресейде қара амур тыраны шектен тыс ауланғандықтан саны азайып Ресейдің Қызыл Кітабына енген. Бөгде (өлкеге жат) түрлердің инвазиялары қазіргі кезде табиғи экожүйенің қайта құрылуының басты факторлары ретінде белгілі. Қазақстан аумағына бөтен текті түрлердің биологиялық инвазияларының проблема-

сы елдің экологиялық ғана емес, одан әрі азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етудің маңызды аспектісі.

Кілт сөздер: Балқаш-Алакөл бассейні; биоалуантүрлілік; инвазия; ихтиофауна; кездейсоқ енген; суқойма; бөгде түр.

Кіріспе

Биоалуантүрлілікті сақтау қазіргі кездегі өзекті мәселенің бірі және «Биологиялық әртүрлілік туралы» халықаралық конвенцияда көрініс тапты. Өткен ғасырда балықтардың жаңа түрлерін интродукциялау немесе балықтардың кездейсоқ енуі нәтижесінде Қазақстан су қоймаларының ихтиофаунасы қайта құрылды, нәтижесінде акклиматизанттар саны, оның ішінде жоспардан тыс кәсіптік маңызы жоқ ұсақ балықтар көбейіп кетті. Бұны «биологиялық ластану» деп атайды. Әсіресе, бөгде (өлкеге жат) түрлер абориген түрлерінің саны аз, жартылай оқшауланған экожүйелерге енуі өте қауіпті. Экожүйелерде бұл үдерістерге жеткілікті көңіл бөлінбейді [1].

Қазақстанның суқоймаларында балықтың жаңа түрлері ХХ ғасырдың ортасында жерсіндіру (акклиматизация) жұмыстарын жүргізу кезінде пайда болды және көптеп кездесе бастады. Суқоймаға енген түрлер тез бейімделіп кетті. Абориген түрлермен қоректік

Материалдар мен әдістер

Ғылыми зерттеу жұмысы көктем және жаз кезінде жүргізілді. Мамыр-тамыз айларында материал 14 станциядан, оның ішінде, Қапшағай суқоймасынан 6, Іле өзенінен (жоғарғы жағы) 4, АҚЖ де 4 станциядан алынды. Балық аулау құрма ау және шабақтық ау арқылы жүргізілді. Құрма аудың ұзындығы – 25 м, биіктігі 2-3 м, ау көздері әртүрлі - 16, 20, 24, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100 мм көзден тұратын 10 немесе одана да көп аудан құралды. Шабақтық сүзгі аудың ұзындығы 6 м, қанатының көзі – 5 мм және қалтасының көзі – 3 мм. Аудан шыққан

Нәтижелер

Іле өзені мен Қапшағай суқоймасы және Алакөл көлдер жүйесінен ұсталған бөгде балық түрлері: пеледь, тиялия, қара тыран, жыланбас балық, сегізмұртты талма балық [5]. Аталған түрлер трансшекаралық көршілес ҚХР енген деген тұжырым бар.

Кесте 1 – Балқаш-Алакөл бассейнінде кездесетін бөгде түрлер

Түр атаулары		
латынша	қазақша	орысша
<i>Coregonus peled</i> (Gmelin, 1979)	пелядь	пелядь
<i>Oreochromis niloticus</i>	тиялия	тиялия
<i>Megalobrama mantschuricus</i> (Basilewsky, 1855)	қара тыран	черный лещ

немесе уылдырық шашатын орындарға бәсекелестік тудырды, кейбір түрлер тіпті абориген түрлерді ығыстырып шығарды [2].

Көптеген ғылыми жұмыстардың нәтижелері көрсеткендей, интродукцияланған түр су экожүйесінде белгілі бір популяция туғызған соң бұл жүйедегі балық түрлерінің құрамы мен алуантүрлілігі тікелей және жанама жолмен айтарлықтай өзгереді. Интродукцияланған түрлері тіршілік ету ортасының өзгеруі, бәсекелестік, жыртқыштық, ауру мен генетикалық әртүрлілікті жоғалту арқылы айтарлықтай экологияға әсер етуі мүмкін.

Бөгде (өлкеге жат) түрлердің инвазиялары қазіргі кезде табиғи экожүйенің қайта құрылуының басты факторлары ретінде белгілі. Қазақстан аумағына бөтен текті түрлердің биологиялық инвазияларының проблемасы елдің экологиялық ғана емес, одан әрі азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етудің маңызды аспектісі [3].

балықтарға биологиялық анализ жағада бірден жасалды. Жасын, тұқымдылығын анықтау үшін материалдар, сонымен бірге, шабақтық аудан шыққан балықтар зертханаға жеткізу үшін арнайы дайындалған 4% формалинге. Зертханада балық жасы мен тұқымдылығына МБС 10 бинокльарының көмегімен қаралды, торсиондық таразы, штангенциркуль қолданылды. Материалды жинау және өңдеу жұмыстары қабылданған жалпы әдістер бойынша жасалынды [4].

Channa argus (Cantor, 1842)	жыланбас балық	змееголов
Lefua costata (Kessler, 1876)	сегізмұртты талма балық	восьмиусый голоц

Пелядь (*Coregonus peled*) және тилипия (*Oreochromis niloticus*) Қытай Халық Республикасының тоған және индустриалдық жағдайда өсіретін басты объектісі болып табылады. Ніл тилипиясының шыққан жері Таяу Шығыс пен Батыс, Орталық және Солтүстік-Шығыс Африка болып саналады. Ніл және Нигер өзендерінің бассейндерінде кеңінен тараған, Танганьика, Баринго, Крейтер, Киву, Рудольф, Тана көлдерінде, Яркон (Израиль) өзенінде кездеседі. Тилипия балығы еліміздің табиғи суқоймаларында кәсіптік популяция құра алмайды, себебі, тилипияның өсімінің молаюы үшін су ортасының жағдайы сәйкес келмейді. Тилипия жылу сүйгіш, тез өсетін балыққа жатады [6-8]. Денесінің максималді ұзындығы 60 см, максималді салмағы 4,3 кг дейін жетеді. Әлемнің көптеген елдерінде аквакультурада өсіретін басты объект болып табылады. Қазіргі таңда елімізде балықты қолдан өсіретін шаруашылықтар тилипияны қолдан өсірумен айналысып жатыр [9-10].

Қапшағай суқоймасына пелядті жерсіндіру жұмыстары нәтиже бермеді. 1970 жылы суқойма сумен толған кезде Петропавлдың инкубациялық цехынан пелядтің 1,6 млн жас шабағы жіберілген [11]. Бірақ жұмыс жақсы нәтиже бермеген, оның бір көрінісі одан кейінгі жылдары бірде-бір пелядь ұсталмаған.

Ал 2009 жылы аулауда жынысқа жетілген пелядь ұсталды. Ұсталған балықтың дене ұзындығы 33 см, дене салмағы 606 г, жасы 5 жасты құрады. Одан кейінгі жылдары (2010-2011 жж.) пелядь ұсталмады. 2009 жылы ұсталған 5 жастағы пелядь 1971 ж. жүргізілген жерсіндіру жұмыстарының нәтижесі болуы мүмкін емес. Тилипия кәсіптік аулауда 2010 ж. кездесті, дене ұзындығы 23,5 см, салмағы 458 г болды.

Аталған балықтардан басқа, аулауда Іле өзені мен Қапшағай суқоймасында бірен-саран қара амур тыраны (*Megalobrama manschuricus*) кездесіп тұрады. Қара амур тыраны Амур өзенінің бассейнінде тіршілік етеді, балық атауы соған байланысты берілген. Сонымен қатар, бұл балық Уссури өзен мен Ханка көлінде, Оңтүстік Қытайда (Гуанчжоу) кездеседі. Қара амур тыраны өзен сағасында немесе жайылма суларда, өзен арналарында тіршілік етеді.

Қара тыранның дене түсі арқа жағы қанық

қара түсті, құрсақ жағы ақшылдау болып келеді. Ең үлкен ұзындығы 60 см, ал салмағы - 3 кг дейін жетеді. Қара амур тыраны бізде кездесетін тыранға (*Abramis brama*) қарағанда ірі. Амур тыранының саны Ресей суқоймаларында шектен тыс аулағанның нәтижесінде азайған. Шектен тыс аулаудың себебі, басқа тыранға қарағанда қара амур тыранының дәмінің сапасы жоғары және кәсіптік тұрғыдан бағалы болып келеді. Бұл балық 1981 жылдан бастап Ресейдің Қызыл Кітабына енген. Ал Қытайда қара амур тыраны қолдан өсіреді. Қапшағай суқоймасында ертеректе аулауда қара амур тыраны бірен-саран кездесіп жүріп, соңынан кездеспей кеткен. Аталған балық Қытай территориясынан енген деген болжам бар [12].

Ғылыми-зерттеу кезінде 1999 ж. Іле өзенінің суқоймаға құяр тұсында 8 жастағы 1 дана қара амур тыраны ұсталған, оның дене ұзындығы 44,5 см, болған. Одан кейін 2015 жылы ғылыми-зерттеулік аулауда 2 дана қара амур тыраны ұсталды, олардың дене ұзындықтары 39 – 43 см, дене салмақтары 1,42 - 2,37 кг құрады. 2019 ж. 9 насостық станциясынан 1 дана 6 жастағы қара амур тыраны ұсталды, дене ұзындығы 25,7 см, дене салмағы 340 г құрады. Жыныстық жетілуі 4 - ші даму кезеңіндегі аналық болды.

2021 ж. ғылыми-зерттеулік аулауда дене ұзындығы 41,3 см, дене салмағы 1865 г болатын аналық (IV) ұсталды. Соңғы жылдары ғылыми-зерттеулік аулауда қара амур тыраны жыл сайын кездесіп жүр.

Су айдында кездесетін тағы бір бөгде түр – жыланбасбалық. Жыланбасбалық (*Channa argus Cantor*) 2005-2006 жж. аулауында бірен-саран кездесе бастады. Қазіргі таңда ол суқойманың барлық жеріне таралған, суқойманың жоғарғы жағы мен Іле өзенінің жайылма суларында кездеседі.

Жыланбасбалық Қытай және Корей суалаптарында мекен етеді. Уссури, Сунгари өзендерінің бассейндерінде, Амур өзенінің орта және төменгі ағысында, сондай-ақ, Ханка көлінде таралған. 1960 жылдары ҚХР-нан өсімдік қоректі балықтармен бірге Арал бассейніне, Талас, Шу өзендеріне және Сарысу өзенінің төменгі ағысына таралды. Г.М. Дукравецтің зерттеген мәліметтері бойынша Аралдан тұқы және өсімдікпен қоректенетін

балықтардың шабақтарымен бірге келіп Алматының маңайындағы тоғандардың біріне енген, жер суаратын канал арқылы Кіші Алматы өзеніне, сосын Қапшағай суқоймасына құятын Қаскелең өзеніне жеткен [13]. Қысқа мерзім ішінде суқойманың жоғарғы жағына (құярлықтағы көлшіктер) және Балқашта Іле өзенінің төменгі сағасындағы көлдер жүйесіне дейін таралды. Жыланбасбалықтың ересек дарақтары балықшылардың ауында, сонымен қатар, 2008 жылдан бастап суқойманың кейбір жерлерінен біздің бақылаудағы ауларымызда да кездесе бастады. Қаскелең, Есік және т.б. өзендердің сағаларында, сондай-ақ, өзен құярлығындағы жайылма суларда да кездесті.

Қапшағай суқоймасында жыланбасбалық 2014 жылдан бері кәсіптік тұрғыдан аулана бастады. Ғылыми-зерттеу жұмыстарының нәтижелері бойынша 2008 жылы құярлық аймақта және жайылма суалаптарында

Кесте 2 – Іле өзені мен Қапшағай суқоймасындағы жыланбасбалықтың ұзындық-салмақтық көрсеткіштерінің динамикасы

Жылдар	Ұзындығы, см (мин-макс)	Орташа ұзындығы, см	Салмағы, г (мин-макс)	Орташа салмағы, г	Саны, дана
2018	21,5-80,0	41,0	122-6205	1285	43
2019	29,3-82,0	48,0	269-7935	1705	31
2020	29,0-77,5	48,7	373-6740	1583	30
2021	44,0-75,0	59,5	912-4360	2636	2

2018 ж. аулауда жыланбасбалықтың жастық құрамы 2-9 жасты құрады. 2019 ж. аулауда да жыланбасбалықтың жастық құрамы 2-9 жастағы балықтардан тұрды. Ал 2020 ж. аулауда жыланбасбалықтың жастық құрамы 3-8 жастағы балықтардан тұрды. 2021 ж. аулауда жыланбастың жастық құрамы 5 және 9 жас аралығында болды.

Бұл түрдің таралуы мен тіршілік етуінің ерекшеліктерін айта кеткен жөн. Жыланбасбалық кәсіптік маңызы бар балықтар көп кездесе бермейтін жұмсақ шөп басқан жайылма суларда тіршілік етеді. Қорегінде кекіре, элеотрис, медака және т.б. қытай кешеніне жататын кәсіптік маңызы жоқ майда балықтар (5-8 см) кездеседі (аталған майда балықтар да ертеректе ҚХР акклиматизациялық жұмыстар кезінде енген). Бұл тұрғыдан жыланбасбалық кәсіптік балық шабақтарының қоректік бәсекелесі болатын майда балықтарды жеу арқылы биологиялық мелиоратор болып табылады. Егер жыланбасбалық Қапшағай суқоймасының жағалауында кез-

жыланбасбалықтың бір данасы ұсталды, ұсталған балықтың дене өлшемдері: ұзындығы - 54,5 см, салмағы – 1955 г. 2010 ж. өзен құярлығындағы тұрақты станцияда, ғылыми бақылау жасаудағы аудан жыланбастың 14 данасы және жергілікті балықшыларда 7 данасы ұсталынды. Барлығы 21 дана болатын, жалпы салмағы 29,5 кг жыланбасбалық ауланды. 2011 ж. ғылыми-зерттеулік аулауда құярлықтан 39 дана балық ұсталынды. Ұсталған балықтың 46,2% аталық, 35,9% жынысқа жетілмеген дарақтар құрады. 2012 ж. барлығы 33 дана жыланбасбалық ұсталды, денесінің орташа ұзындығы 46,1 см, орташа салмағы 1394 г болды. Жастық қатары 3 тен 7 жас аралығын құрады. 2018-2021 жж. дағы Іле өзені мен Қапшағай суқоймасындағы жыланбасбалықтың ұзындық-салмақтық көрсеткіштері 2-ші кестеде берілген.

дескен жағдайда кәсіптік маңызы жоқ майда балықтармен қатар, кәсіптік маңызы бар құнды балықтардың шабақтарымен қоректене отырып суқоймадағы басқа да жыртқыш балықтарға бәсекелестік тудырады. Сондықтан, жыланбасбалықтың санының шектен тыс артуына жол бермеу керек.

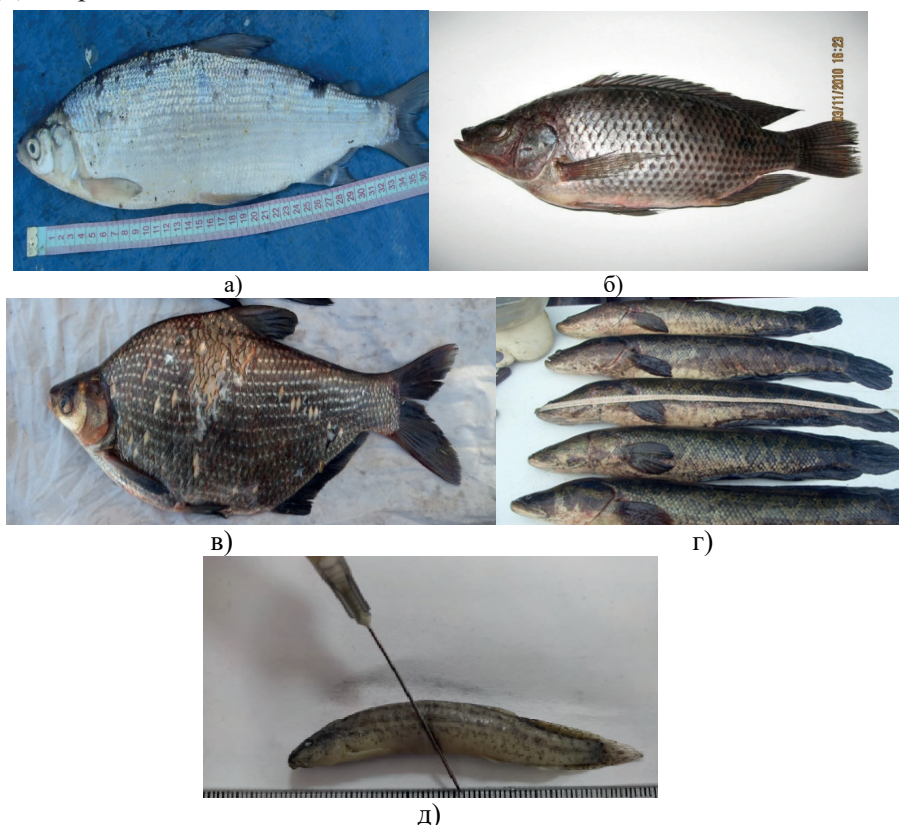
Алакөл көліне шығыс жағынан құятын Еміл өзені трансшекаралық өзен болып табылады. Өзен Қытай Халық Республикасынан бастау алады, шағын, тегіс және жоталық сағасы Қазақстан Республикасында жатыр. Еліміздің аймағында өзеннің ағысы баяу, тереңдігі 1 м дейін болады. Еміл өзенінде біздің елімізде кездеспейтін Valitoridae тұқымдасына жататын бөтен туыстық түр сегіз мұртты талма балық (*Lefua costata Kessler, 1876*) кездесті. Бұл балық судың түбіне жақын жерде тіршілік етеді. Бізде тіршілік ететін абориген талма балықтарға қарағанда 8 мұртымен ерекшеленеді. Лефуаның табиғи ареалы - Қиыр Шығыстың оңтүстік жағы, Сахалин, Корей, Жапония, Моңғолия мен Солтүстік Крөей елдерінің суайдындары.

Еміл өзенінің бассейніне Қытайдың шығыс аудандарынан өсімдікпен қоректі балықтарды отырғызу кезінде түскен болуы тиіс [14].

2015 ж. маусымда зерттеу жүргізу кезінде Еміл өзенінің Қазақстан аймағынан 2 дана сегіз мұртты талма балық ұсталды, дене ұзындықтары 5,8 және 6,0 см, салмақтары 1,33 және 1,23 г, аталық және аналық болды. 2021 ж. Еміл өзенінен 1 дана сегіз мұртты талма балық ұсталды. Дене ұзындығы 6,2 см, дене

салмағы 2,45 г құрады (сурет 1).

Сегіз мұртты талма балықтың аталығы мен аналығының кездескеніне қарап бұл түр Еміл өзенінде көбеюі мүмкін деуге болады. Қазіргі таңда лефуаның саны төмен. Кәсіптік маңызының жоқтығына қарай бұл түрдің санының көбеюіне жол бермеу керек. Жыл сайын Еміл өзеніне мониторинг жүргізіп отыру қажет.



Сурет 1 – Іле өзені, Қапшағай суқоймасы мен АҚЖ кездесетін бөтен туысқа жататын балық түрлері (а-пелядь, б-тиляпия, в-қара амур тыраны, г-жыланбас балық, д-лефуа)

Талқылау

Жоғарыда айтып кеткендей, аталған түрлердің ішінде (пелядь, тиялия, қара амур тыраны, жыланбасбалық, сегізмұртты талма балық) сегізмұртты талма балықтан басқасы кәсіптік маңызы бар балық болып саналады, бірақ, тиялия балығы жылы су балығы болғандықтан Қапшағай суқоймасында саны арттырмайды. Сонымен қатар, пелядь балығын ғалымдар ертеректе жерсіндіріп көрген, бірақ нәтиже бермеген. Іле өзені мен Қапшағай суқоймасында және АҚЖ ертеректен бері өлкеге жат кәсіптік маңызы жоқ қытай кешеніне жататын майда балықтар да кездеседі, олар: медака, қытай кекіресі, қытай

қоңқақ мұрынды бұзаубас балығы, амур шабағы, элеотрис, жалған теңге балық. Олар ертеректе акклиматизациялық жұмыстар барысында суайдынға келген. Тіршілік циклі қысқа, жынысқа тез жетілетін балықтар. Тек шабақтық аулауда ғана кездеседі. Кәсіптік маңызы жоқ. Суайдынға тез бейімделіп кеткен. Көбінесе суқойманың жағалауында таяз суларда тіршілік етеді. Бұл балықтар кәсіптік маңызы бар балық шабақтарына қоректік бәсекелестік тудырады және балық уылдырықтарымен қоректенеді. Сонымен қатар, өздері балықтардың қорегі болып табылады.

Қорытынды

Сонымен, бөгде түрлердің шекаралас елдерден еліміздің суайдындарына енуі қазіргі кезге дейін жалғасын табуда. Әлі де болса басқа да бөгде түрлердің суайдында енуі мүмкін. Жоғарыда аталған бөгде балық түрлерінің

суқойма экожүйесіне әсерін бағалай отырып бір қорытындыға келу қиын, себебі, аталған түрлер жергілікті фаунаға жағымды және кері әсерін тигізеді. Бұл бағытта ғалымдармен зерттеу жұмыстары жалғасын табуда.

Әдебиеттер тізімі

1 Мамилов Н.Ш., Распространение чужеродных видов рыб в малых водоемах Балхашского бассейна / Мамилов Н.Ш., Балабиева Г.К., Қойшыбаева Ғ.С. // Российский Журнал Биологических Инвазий – 2010. – №2. – Б. 29-36.

2 Исбеков Қ.Б., Чужеродные виды рыб в водоемах бассейна реки Или и проблема биологических инвазий / Исбеков Қ.Б., Жаркенов Д.Қ. // Известия НАН РК. Серия биологическая и медицинская. – Алматы, 2014. – №112. – Б.19.

3 Инвазивные чужеродные виды: Пан-европейская стратегия по биологическому и ландшафтному разнообразию. – Венгрия, 2002. – Б.14.

4 Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб / И.Ф. Правдин; - М.: Пищевая промышленность, 1966. - 376 б.

5 Дукравец Г.М., Рыбы Казахстана: аннотированный список, исправленный и дополненный / Дукравец Г.М., Мамилов Н.Ш., Митрофанов И.В. // Журнал Selevina. – 2016. – Б. 47-71.

6 Casaretto M.E., Travaini F.L., Wassner D.F., Pazos A.A., Azcu R.L. In vitro characterization of *Acrocomia totai* defatted kernel meal as a novel raw material in Nile tilapia *Oreochromis niloticus* feed and the effect of exogenous phytase inclusion over nitrogen and phosphorus bioavailability // Журнал Aquaculture Research, Т. 53, 2 басылым, 665 – 675 б. Ақпан, 2021.

7 Khanjani M.H., Alizadeh M., Sharifinia M. Effects of different carbon sources on water quality, biofloc quality, and growth performance of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) fingerlings in a heterotrophic culture system // Журнал Aquaculture International, Т. 29, 1 басылым, 307 – 321 б. Ақпан, 2021.

8 The results of nile tilapia (*Oreochromis niloticus* L.) Breeding in pond farm of almaty region using locally made experimental productive food// Damir Zharkenov, Kuanysh Isbekov, Toleukhan Sadykulov, Jozsef Pekli, Nina Badryzlova // Ecology environment and conservation journal 0971765X-India Vol 23, Issue 3, 2017; Page No.(1273-1280)

9 Technology of cultivation of feeder fish for culturing tilapia (*Tilapia*) and clarid catfish (*Clarias gariepinus*) in the VI fish-breeding zone of Kazakhstan // Z.T. Bolatbekova, S.Zh. Assylbekova, B.T. Kulatayev, T. Policar, K.B. Isbekov, S.K. Koishybayeva // Eurasian Journal of Biosciences, 2020 – Volume 14, Issue 1, pages 475-481.

10 Use of domestic starter feeds for culturing clarid catfish and tilapia // Alyona Mukhramova, Saule Assylbekova, Adilkhan Sambetbaev, Tomáš Policar, Kuanysh Isbekov, Saya Koishybayeva, Nina Badryzlova // Eurasian Journal of Biosciences, 2020 – Volume 14, Issue 1, pages 453-458.

11 Митрованов В.П. Рыбы Казахстана: в 5 томах / В.П. Митрованов; - Алма-Ата: Наука, 1988. -Т. 3.- 304 с.

12 Изучение популяций редких и находящихся под угрозой исчезновения видов рыб и чужеродных гидробионтов с целью разработки рекомендаций по искусственному воспроизводству редких видов и предотвращению распространения чужеродных видов рыб и других гидробионтов // Отчет о НИР (промежуточный) НПЦ РК. – Алматы, 2021 г. – Б. 43-48.

13 Дукравец Г.М. Некоторые данные о змееголове *Channa argus* (Cantor, 1842) в бассейне р. Или / Дукравец Г.М. // Известия НАН РК. Сер. биол. и мед. – 2007. - №2 (260). – Б. 15-22.

14 Мамилов Н.Ш., Восьмиусый голец – новый чужеродный вид в ихтиофауне Казахстана / Мамилов Н.Ш., Данько Е.К., Сансызбаев Е.Т. // Журнал Selevina. – 2015. – Б. 133-135.

References

- 1 Mamilov N.SH., Balabieva G.K., Қojshybaeva F.S. Rasprostranenie chuzherodnyh vidov ryb v malyh vodoemah Balhashskogo bassejna//Rossijskij ZHurnal Biologicheskikh Invazij, № 2 2010. - PP.29-36 b.
- 2 Isbekov Қ.Б., Zharkenov D.Қ. Chuzherodnye vidy ryb v vodoemah bassejna reki Ili i problema biologicheskikh invazij //Izvestiya NAN RK. Seriya biologicheskaya i medicinskaya, Almaty, 2014. - P. №112 -19 b.
- 3 Invazivnye chuzherodnye vidy: Pan-evropejskaya strategiya po biologicheskomu i landshaftnomu raznoobraziyu. – Vengriya, 2002. – 14 P.
- 4 Pravdin I.F. Rukovodstvo po izucheniyu ryb. M.: Pishchevaya promyshlennost', 1966. - 376 b.
- 5 Dukravec G.M., Mamilov N.SH., Mitrofanov I.V. Ryby Kazahstana: annotirovannyj spisok, ispravlennyj i dopolnennyj // ZHurnal Selevina, 2016. 47-71 PP.
- 6 Casaretto M.E., Travaini F.L., Wassner D.F., Pazos A.A., Azcuy R.L. In vitro characterization of Acrocomia totai defatted kernel meal as a novel raw material in Nile tilapia *Oreochromis niloticus* feed and the effect of exogenous phytase inclusion over nitrogen and phosphorus bioavailability // ZHurnal Aquaculture Research, T. 53, 2 basylym, 665 – 675 PP. Ақпан, 2021.
- 7 Khanjani M.H., Alizadeh M., Sharifinia M. Effects of different carbon sources on water quality, biofloc quality, and growth performance of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) fingerlings in a heterotrophic culture system //ZHurnal Aquaculture International, T. 29, 1 basylym, - PP. 307 – 321 . Ақпан, 2021.
- 8 The results of nile tilapia (*Oreochromis niloticus* l.) Breeding in pond farm of almaty region using locally made experimental productive food// Damir Zharkenov, Kuanysh Isbekov, Toleukhan Sadykulov, Jozsef Pekli, Nina Badryzlova // Ecology environment and conservation journal 0971765X-India Vol 23, Issue 3, 2017; Page No.(1273-1280)
- 9 Technology of cultivation of feeder fish for culturing tilapia (*Tilapia*) and clarid catfish (*Clarias gariepinus*) in the VI fish-breeding zone of Kazakhstan // Z.T. Bolatbekova, S.Zh. Assylbekova, B.T. Kulatayev, T. Policar, K.B. Isbekov, S.K. Koishybayeva // Eurasian Journal of Biosciences, 2020 – Volume 14, Issue 1, P. 475-481.
- 10 Use of domestic starter feeds for culturing clarid catfish and tilapia // Alyona Mukhramova, Saule Assylbekova, Adilkhan Sambetbaev, Tomáš Policar, Kuanysh Isbekov, Saya Koishybayeva, Nina Badryzlova // Eurasian Journal of Biosciences, 2020 – Volume 14, Issue 1, PP. 453-458.
- 11 Ryby Kazahstana: v 5 tomah. - Alma-Ata: Nauka, 1988. -T. 3.- 304 P.
- 12 Izuchenie populyacij redkih i nahodyashchihsya pod ugrozoy ischeznoveniya vidov ryb i chuzherodnyh gidrobiontov s cel'yu razrabotki rekomendacij po iskusstvennomu vosproizvodstvu redkih vidov i predotvrashcheniyu rasprostraneniya chuzherodnyh vidov ryb i drugih gidrobiontov // Otchet o NIR (promezhutochnyj) NPC RH. – Almaty, 2021 zh. – PP. 43-48.
- 13 Dukravec G.M. nekotorye dannye o zmeegolove *Channa argus* (Cantor, 1842) v bassejne r. Ili // Izvestiya NAN RK. Ser. biol. i med. – 2007.- №2 (260). – 15-22 b.
- 14 Mamilov N.SH., Dan'ko E.K., Sansyzbaev E.T. Vos'miusyj golec – novyj chuzherodnyj vid v ihtiofaune Kazahstana // ZHurnal Selevina, 2015. - PP. 133-135.

ЧУЖЕРОДНЫЕ ВИДЫ РЫБ БАЛКАШ-АЛАКОЛЬСКОГО БАССЕЙНА

Аблайсанова Гульмира Мухамбеталиевна

*Магистр сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник
Научно-производственный центр рыбного хозяйства
г. Алматы, Казахстан
E-mail: ablai_gulmira@mail.ru*

Исбеков Куаныш Байболатович

*Доктор биологических наук, ассоц. профессор
Генеральный директор Научно-производственный центр рыбного хозяйства
г. Алматы, Казахстан
E-mail: isbekov@mail.ru*

Баракбаев Тынысбек Темирханович

*доктор PhD, Директор Аральского филиала
Научно-производственный центр рыбного хозяйства
г. Аральск, Казахстан
E-mail: tynysbek13@mail.ru*

Сансызбаев Ербол Турсынбекович

*Магистр сельскохозяйственных наук
Заведующий лабораторий ихтиологии
Научно-производственный центр рыбного хозяйства
г. Алматы, Казахстан
E-mail: sansyzbaev_erbol@mail.ru*

Макамбетов Самат Жиеналиулы

*Магистр естественных наук, научный сотрудник
Научно-производственный центр рыбного хозяйства
г. Алматы, Казахстан
E-mail: makhambet_samat@mail.ru*

Аннотация

В статье приводится описание чужеродных видов рыб Балкаш-Алакольского бассейна. В том числе описывается пелядь, тилапия, черный амурский лещ, змееголов, восьмиусый голец (лефуа). Из перечисленных видов рыб четыре вида (пелядь, тилапия, черный амурский лещ, змееголов) встречаются в р. Иле и водохранилище Капшагай, один вид (восмиусый голец) был пойман в р. Емель которая впадает в озеро Алаколь. Вероятно, чужеродные виды рыб проникли в результате акклиматизационных работ из соседней Китайской Народной Республики. Кроме лефуа остальные указанные виды рыб имеют промыслового значения. В России в результате чрезмерного улова численность черного амурского леща сократилась и, в настоящее время, он занесен в Красную Книгу России.

Инвазии чужеродных видов в настоящее время известны как главные факторы преобразования естественной экосистемы. Проблема биологической инвазии чужеродных видов на территорию Казахстана является важным аспектом обеспечения не только экологической, но и дальнейшей продовольственной безопасности страны.

Ключевые слова: Балкаш-Алакольский бассейн; биоразнообразие; инвазия; ихтиофауна; случайные вселенцы; водохранилище; чужеродные виды.

ALIEN FISH SPECIES OF BALKASH-ALAKOL BASIN

Ablaisanova Gulmira Mukhambetaliyevna

*Master of Agricultural Sciences, Senior Researcher
Fisheries Research and Production Center
Almaty, Kazakhstan
E-mail: ablai_gulmira@mail.ru*

Isbekov Kuanysh Baybolatovich

*Dr. of Biological Sciences, Associate Professor
Director General Fisheries Research and Production Center
Almaty, Kazakhstan
E-mail: isbekov@mail.ru*

Barakbayev Tynysbek Temirkhanovich

*PhD, Director of the Aral branch
Fisheries Research and Production Center
Aral, Kazakhstan
E-mail: tynysbek13@mail.ru*

Sansyzbaev Erbol Tursynbekovich

*Master of Agricultural Sciences
Head of Ichthyology Laboratories
Fisheries Research and Production Center
Almaty, Kazakhstan
E-mail: sansyzbaev_erbol@mail.ru*

Makambetov Samat Zhienaliuly

*Master of Natural Science
Researcher Fisheries Research and Production Center
Almaty, Kazakhstan
E-mail: makhambet_samat@mail.ru*

Abstract

The article describes alien fish species of the Balkash-Alakol basin. Including described peled, tilapia, black amur bream, snakehead, eight- mustache loach (Lefua). Of the listed fish species, four species (peled, tilapia, black amur bream, snakehead) are found in the river Ile and the Kapshagay reservoir, one species (eight- mustache loach) was caught in the river Emel which flows into Lake Alakol. Probably, alien fish species penetrated as a result of acclimatization work from the neighboring People's Republic of China. In addition to lefua, the remaining indicated fish species have commercial significance. In Russia, as a result of an excessive catch, the number of black amur bream has decreased and, currently, it is listed in the Red Book of Russia.

Invasions of foreign species are now known as the main factors in the transformation of the natural ecosystem. The problem of biological invasion of alien species into the territory of Kazakhstan is an important aspect of ensuring not only environmental, but also further food security of the country.

Keywords: Balkash-Alakol basin; biodiversity; invasion; ichthyofauna; random universes; reservoir; alien species.

УДК 579.25; 579.26; 579.8:616-036.22
DOI 10.51452/kazatu.2022.1(112).943

GENETIC DIVERSITY OF *B. MELITENSIS* STRAINS ISOLATED IN THE ZHAMBYL PROVINCE OF KAZAKHSTAN DURING 2016-2019

Berdimuratova Kalys Tleukhanovna

Master of Science

National center for biotechnology

E-mail: bianco-umka@mail.ru

Nur-Sultan, Kazakhstan

Shevtsova Elena Sergeevna

Bachelor of Veterinary Science

National center for biotechnology

E-mail: elenashe@mail.ru

Nur-Sultan, Kazakhstan

Lutsay Victoriya Borisovna

Master of science

National center for biotechnology

E-mail: shvedyk_vika@mail.ru

Nur-Sultan, Kazakhstan

Izbanova Uinkul Atenovna

MD PhD

*Masgut Aikimbayev's National Scientific
Center for Especially Dangerous Infections*

E-mail: uincul71@mail.ru

Almaty, Kazakhstan

Shevtsov Alexandr Borisovich

Biology PhD

National center for biotechnology

E-mail: ncbshevtsov@gmail.com

Nur-Sultan, Kazakhstan

Abstract

Brucellosis is a dangerous zoonotic infection which also infects humans. Brucellosis-causing pathogen is prevalent throughout the world and causes damage to animal husbandry and public health. Genetic typing methods have become an integral component of the epidemiological/epidemiological surveillance to track the spread of the brucellosis pathogen, because genetic methods allow identifying circulating strains by their unique characteristics. The positive effect of the use of highly discriminatory genotyping methods was demonstrated on various samples of pathogen's isolates. However, genetic diversity can change over time, and data on the temporal dynamics of the genetic diversity are of interest to study pathogen evolution. In this study, we performed MLVA16 genotyping of *B. melitensis* strains isolated in 2016 and 2019 in the Zhambyl province of Kazakhstan. The results obtained indicate a significant population dynamics of the pathogen, because only 19% of the strains from 2016 had homoplastic analogues among the strains from 2019. Expanding the sample size and observation time are needed to discern reliable picture of the population dynamics and changes in genetic diversity of *Brucella* strains.

Key words: *Brucella melitensis*; genotyping; MLVA; Kazakhstan; cluster analysis.

Introduction

Brucellosis is a zoonotic infection caused by bacteria in the genus *Brucella*, which is prevalent on all continents except Antarctica. [1]. Developing molecular genetics methods for the diagnosis and identification of microorganisms allowed describing new types of *Brucella* and expanded known ranges of the species diversity in the genus, as well as variety of natural hosts of the pathogen [2]. It is currently known, that main economic losses to agriculture and healthcare are caused by three species, *Brucella melitensis*, *B. abortus*, and *B. suis* [3].

The largest incidence of brucellosis infection has been registered in developing countries, where seroprevalence in the population can reach 12%, and even more in risk groups, up to 58% [4, 5]. In Kazakhstan, brucellosis remains among the major veterinary and healthcare problems, with an annual economic burden of USD 24 million to perform routine diagnosing of the disease. [6]. Control strategies currently in effect resulted in a reduction in the registration of new cases of human brucellosis from 23.7 (2004) to 2.8 (2020) per 100 thousand populations and the confirmation of *Brucella* reservoirs in the country.

The danger of brucellosis, importance of the disease control and a possibility of introducing the pathogen into brucellosis-free countries, all requested the development and implementation of genetic fingerprinting methods for use in epidemiological monitoring. The *Brucella* genus is highly homogeneous at the genetic level, with a DNA hybridization rate of 96% ($\pm 5\%$) with ΔT_m less than 1°C among six classic *Brucella* species (*B. melitensis*, *B. abortus*, *B. suis*, *B.*

Materials and methods

B. melitensis strains were collected as part of diagnostic studies in accordance with the current regulations in the Republic of Kazakhstan. The collected strains were ciphered to render them anonymous and sent to the National Scientific Center for Especially Dangerous Infections named after Masgut Aikimbaev of the Ministry of Health of the Republic of Kazakhstan. In connection with the use of anonymous strains obtained by standard research procedures, the conclusion of the ethical commission was not required.

DNA preparation and quality assessment

DNA was isolated from the chloroform-inactivated bacterial biomass using a commercial QIAamp DNA Mini Kit (Qiagen, USA). 16S rRNA

ovis, *B. canis* and *B. neotomae*) [7]. This allows stating that the *Brucella* genus is monophyletic and it has been considered as such for long time [8]. Due to the high genetic homogeneity, methods based on the analysis of variable tandem repeats (MLVA) and genome-wide analysis of nucleotide polymorphisms have the greatest discriminatory power [9]. Two main genotyping schemes have been proposed for MLVA genotyping of this pathogen: *Brucella* 'HOOFPrints' [10] and MLVA16 [11, 12]. *Brucella* 'HOOF-Prints' is a panel of 8 microsatellite repeats in which a monomeric unit is AGGGCAGT. MLVA16 allows simultaneous analysis of 16 loci, of which 8 are minisatellite tandem repeats with repeat sizes from 12 to 134 bp (panel 1) and eight microsatellite loci with tandem repeat sizes from 3 to 8 bp (panel 2). Both panels are considered to have sufficient discriminatory ability. However, MLVA16 is more often used because of the higher information content in minisatellite and microsatellite loci, allowing describing the diversity at the global and local levels. In general, MLVA typing allows determining the geographical distribution of isolates, tracing the source and spreading of brucellosis infection, and defining the relationship between strains isolated from animals and humans [13]. However, there is little information in the literature on the stability or changes in the distribution of *Brucella* genotypes over time. With this regard, the purpose of our work was to determine the genetic distribution of *Brucella* genotypes with an interval of collection of biological materials over three years in the Zhambyl province of Kazakhstan.

sequencing was used for generic identification and exclusion of DNA contamination by several bacterial species according to the protocol proposed by Vegas E.Z.S. [14]. Sequencing reaction was performed using the BigDye® Terminator v3.1 Cycle Sequencing Kit (ThermoScientific) according to the manufacturer's instructions, followed by fragment separation on an automatic 3730xl DNA Analyzer (Applied Biosystems). Quantification of DNA was performed by a spectrophotometric method using NanoDrop 1000. Additional confirmation of species identification was performed by multiplex PCR [15].

MLVA genotyping of *B. melitensis*

The MLVA16 scheme was used for

genotyping. Primers for multiplex PCR and their combinations were used as described earlier [16, 17]. The amplified PCR products were diluted 70 times and 3 µl were used for fragment analysis on an automatic genetic analyzer (DNA Analyzer 3730x1, Applied Biosystems, Japan) in the presence of a LIZ 1200 size standard. VNTR repeat size analysis was performed using the GeneMapper 4.1 software (Applied Biosystems). To normalize the results of electrophoretic separations, control DNA samples of vaccine strains *B.abortus* RB51,

B. abortus RS82, and *B. abortus* S19 were used on each plate. To visualize clustering relationships, MST trees were constructed using BioNumerics 8.0 (Applied Maths, Sint-Martens-Latem, Belgium). The Hunter-Gaston Diversity Index (HGDI) was used to describe the discriminating power of each locus as well as the MLVA16 panel (Hunter and Gaston, 1988). The calculations were carried out using the Internet resource http://insilico.ehu.es/mini_tools/discriminatory_power/index.php.

Results

The analysis included 167 strains of *B. melitensis* isolated in the Zhambyl province in 2016, the genotypes of which were previously described in our article [18], as well as 81 strains isolated in 2019 and genotyped in this study. Sizes of 16 VNTR loci were obtained for each strain. The discriminating power (HGDI) of 16 VNTR loci and the MLVA16 panel is shown in table 1.

Table 1 - Discriminating power expressed as Hunter-Gaston Diversity Index (HGDI) of 16 VNTR loci and the MLVA16 panel

Name of loci / panel	Zhambyl 2016		Zhambyl 2019	
	Quantity of alleles/genotypes	HGDI	Quantity of alleles/genotypes	HGDI
Bruce 06	1	0	1	0
Bruce 08	2	0,012	1	0
Bruce 11	1	0	1	0
Bruce 12	1	0	1	0
Bruce 42	1	0	1	0
Bruce 43	3	0,1754	4	0,2244
Bruce 45	1	0	1	0
Bruce 55	1	0	1	0
Bruce 18	2	0,0355	2	0,0488
Bruce 19	4	0,1257	3	0,1404
Bruce 21	1	0	1	0
Bruce 04	8	0,8056	5	0,742
Bruce 07	4	0,1478	3	0,2056
Bruce 09	1	0	1	0
Bruce 16	8	0,8297	9	0,8117
Bruce 30	5	0,6031	7	0,6503
MLVA16	83	0,9818	50	0,9818

The loci Bruce 06, Bruce 11, Bruce 12, Bruce 42, Bruce 45, Bruce 55 Bruce 09 did not have the discriminatory ability in both groups of strains, and the Bruce 08 locus had only one allele among the strains isolated in 2019. Despite the fact that the sample of strains from 2019 is twice smaller than the sample from 2016, the genetic diversity of the strains is comparable; moreover, the strains' genetic diversity in 2019 exceeds that of 2016 in particular loci, as evidenced by higher HGDI

values in the loci Bruce 43, Bruce 18, Bruce 19 Bruce 07, Bruce 30. The discriminating power of all 16 VNTR loci of the MLVA16 panel was 0.9818 in the two groups of strains.

Clustering of *B. melitensis* strains in 2016 and 2019 years

MLVA16 grouped 167 strains of *B. melitensis* 2016 into 83 genotypes, of which 43 are represented by 1 strain, 19 genotypes by 2 strains. 81 strains of 2019 were clustered into 50 genotypes, of which

31 are represented by 1 strain, 13 genotypes by 2 strains (figure 1A). In the 2016 sample, 10 genotypes were identified that combined four or more strains, of which the largest had 12 strains. In 2019, four genotypes were represented by 4 or more strains, of which the largest has 7 strains. Of the 83 genotypes identified in 2016, homoplasmic analogs among 2019-strains were identified for only 16 (19.3%) genotypes. In a total number of five genotypes from 2016, four or more strains have genetic analogs in strains isolated in 2019, and the largest genotype of 2019 is unique in its

genetic profile.

The unique genotypes isolated in 2016 and 2019 combine strains from several regions and are isolated in unrelated outbreaks (figure 1B). For example, one genotype with 11 strains isolated in 2016 was found in four administrative districts (Shuskiy, Zhualinsky, Moynkumskiy, and Bayzakskiy) and the city of Taraz. An interesting fact is that 80% (4/5) large homologous genotypes from years 2016 and 2019 had been isolated in different geographical locations.

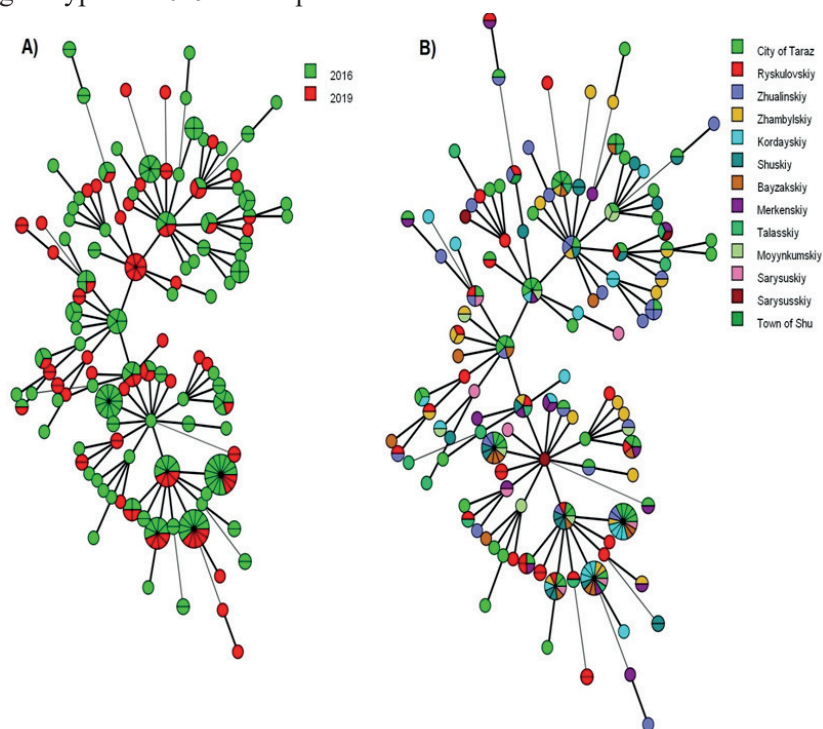


Figure 1 - Maximum parsimony analysis using MLVA16 data from 248 *B. melitensis* strains isolated from humans in 2016 and 2019 years. A - color coding indicates the year of isolation, B - color coding by locations of isolation.

Discussion

Brucellosis is a classic zoonotic infection in which animals are the main hosts and reservoirs, and serve as sources of infection in people. The infection is transmitted to people through direct contacts or consumption of poorly processed foods. Humans are dead-end hosts for *Brucella* because no transmission is possible from the diseased to healthy [19]. In Kazakhstan, the formal confirmation of the diagnosis of brucellosis in animals does not require isolating of pure culture, but the isolation of pure culture is a standard procedure during the diagnosis of brucellosis in humans. With this regard, the quality of available collections of *Brucella* strains from animals is significantly inferior when compared to collections

of *Brucella* strains from humans. We used the *B. melitensis* strains isolated from humans in our study. However, considering the principally zoonotic nature of this infection, our data on the genetic diversity with high confidence reflect the diversity of *Brucella* in the animal population.

MLVA analysis of *B. melitensis* strains from the Zhambyl province in 2016 and 2019 has a high discriminatory ability at the level of 0.9818. The obtained HGDI value exceeds the threshold of 0.95, which indicates reaching a probability of $\geq 95\%$ for assigning of any two randomly selected unrelated isolates in separate clusters [20]. Earlier, similar results had been obtained for strains isolated in the territory of Kazakhstan,

underscoring the high genetic diversity of *Brucella* strains and high discriminatory power of MLVA [21, 22]. The discriminatory power of the Bruce 43 minisatellite locus was higher among strains isolated in 2019. Using minisatellite markers allowed differentiating species and subspecies in the *Brucella* genus. In China, a significant increase for HGDI at the Bruce 43 locus was observed during genotyping a collection of *B. melitensis* bv3 and bv1 in comparison with the genotyping of a collection represented exclusively by bv3. [23, 24]. Previously, the presence of three biovariants of *B. melitensis* was reported in Kazakhstan [18]. The HGDI of the remaining loci was comparable

among the strains isolated in 2016 and 2019.

Our comparative analysis shows a low percentage of genotypic identity among *Brucella* strains from 2016 and 2019. Only 19% of the 2016 genotypes had homoplasic analogs in the 2019 strains. In addition, in the majority of cases, homoplasia was found in various districts of the Zhambyl province. The data obtained indicate a constant change in the population structure of circulating genotypes. One of the possible reasons for the changes in particular areas is the anti-brucellosis measures which are undertaken to curb outbreaks.

Conclusions

Our study confirmed the perseverance of the high genetic diversity among *B. melitensis* strains in Kazakhstan. The obtained results also reveal temporal changes in the majority of circulating *Brucella* strains, however more detailed picture of the evolution in the population structure requests an increase in the sample size and observation time.

Acknowledgement

This study was supported by the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan (Grant No. AP08052352).

References

- 1 Pappas, G., Papadimitriou, P., Akritidis, N., Christou, L., & Tsianos, E. V. The new global map of human brucellosis // *The Lancet infectious diseases*. - 2006. – Vol. 6(2). – p. 91-99.
- 2 Eisenberg, T., Schlez, K., Fawzy, A., Völker, I., Hechinger, S., Curić, M., Scholz, H. C. Expanding the host range: infection of a reptilian host (*Furcifer pardalis*) by an atypical *Brucella* strain. *Antonie van Leeuwenhoek*. - 2020. - Vol. 113(10). - p. 1531-1537.
- 3 Godfroid, J., Scholz, H. C., Barbier, T., Nicolas, C., Wattiau, P., Fretin, D., et al. Brucellosis at the animal/ecosystem/human interface at the beginning of the 21st century // *Prev. Vet. Med.* - 2011. – Vol.102. – p.118–131. doi: 10.1016/j.prevetmed.2011.04.007
- 4 Khalili, M., Sami, M., Aflatoonian, M. R., Shahabi-Nejad, N. Seroprevalence of brucellosis in slaughterhouse workers in Kerman city, Iran // *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*. - 2012. – Vol. 2(6). –p. 448-450.
- 5 Tulu, D. Bovine Brucellosis: Epidemiology, Public Health Implications, and Status of Brucellosis in Ethiopia // *Veterinary Medicine: Research and Reports*. Vol. 13:21. - 2022. doi: 10.2147/VMRR.S347337
- 6 Charypkhan, D., Sultanov, A. A., Ivanov, N. P., Baramova, S. A., Taitubayev, M. K., & Torgerson, P. R. Economic and health burden of brucellosis in Kazakhstan // *Zoonoses and public health*. - 2019. – Vol. 66(5). – p. 487-494.
- 7 Verger J.M., Grimont F., Grimont P.A.D., Grayon M., *Brucella*, a monospecific genus as shown by deoxyribonucleic acid hybridization // *Int. J. Syst. Bacteriol.* - 1985. - Vol. 35. - p. 292–295.
- 8 Osterman B., Moriyon I. International committee on systematics of prokaryotes; subcommittee on the taxonomy of *Brucella*: minutes of the meeting, 17 September 2003, Pamplona, Spain // *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* - 2006. - Vol. 56. – p. 1173–1175.
- 9 Pelerito, A., Nunes, A., Grilo, T., Isidro, J., Silva, C., Ferreira, A. C., Gomes, J. P. Genetic Characterization of *Brucella* spp.: Whole Genome Sequencing-Based Approach for the Determination of Multiple Locus Variable Number Tandem Repeat Profiles // *Frontiers in microbiology*. – 2021 – p. 3426. doi.org/10.3389/fmicb.2021.740068

10 Bricker B. J., Ewalt D. R., Halling S. M. Brucella 'HOOF-Prints': strain typing by multi-locus analysis of variable number tandem repeats (VNTRs) // BMC microbiology. – 2003. – Vol. 3. – No. 1. – P. 1-13.

11 Le Flèche P. et al. Evaluation and selection of tandem repeat loci for a Brucella MLVA typing assay // BMC microbiology. – 2006. – Vol. 6. – No. 1. – p. 1-14.

12 Al Dahouk, S., Le Flèche, P., Nöckler, K., Jacques, I., Grayon, M., Scholz, H. C., Neubauer, H. // Evaluation of Brucella MLVA typing for human brucellosis. Journal of microbiological methods. - 2007. - Vol. 69(1). – p.137-145.

13 Her M., Kang S. I., Kim J. W., Kim J. Y., Hwang I. Y., Jung S. C., Park S. H., Park M. Y., Yoo A. H. Genetic comparison of Brucella abortus isolates from animals and humans by using an MLVA assay // Journal of microbiology and biotechnology. – 2010. – Vol.20. – p. 1750-1755.

14 Vegas E.Z.S., Nieves B., Araque M., Velasco E., Ruiz J., Vila J. Outbreak of infection with acinetobacter strain RUH 1139 in an intensive care unit // Infection control and hospital epidemiology. – 2006. – Vol.27. – No. 4. – p. 397-404.

15 López-Goñi I., García-Yoldi D., Marín C.M., de Miguel M.J., Muñoz P.M., Blasco J.M., Jacques I., Grayon M., Cloeckert A., Ferreira A.C., Cardoso R., Corrêa de Sá M.I., Walravens K., Albert D., Garin-Bastuji B. Evaluation of a multiplex PCR

assay (Bruce-ladder) for molecular typing of all Brucella species, including the vaccine strains // J. Clin. Microbiol. - 2008. - Vol. 46. - p. 3484 - 3487.

16 Godfroid, J., Scholz, H. C., Barbier, T., Nicolas, C., Wattiau, P., Fretin, D., et al. Brucellosis at the animal/ecosystem/human interface at the beginning of the 21st century // Prev. Vet. Med. - 2011. - No. 102. - p. 118–131. doi: 10.1016/j.prevetmed.2011.04.007

17 Shevtsov, A., Ramanculov, E., Shevtsova, E., Kairzhanova, A., Tarlykov, P., Filipenko, M., et al. Genetic diversity of Brucella abortus and Brucella melitensis in Kazakhstan using MLVA-16 // Infect. Genet. Evol. - 2015. - Vol. 34. – p. 173–180. doi: 10.1016/j.meegid.2015.07.008

18 Shevtsova, E., Vergnaud, G., Shevtsov, A., Shustov, A., Berdimuratova, K., Mukanov, K., Ramankulov, Y., et al. Genetic diversity of Brucella melitensis in Kazakhstan in relation to world-wide diversity // Frontiers in Microbiology. - 2019. - Vol. 10

19 Atluri V. L., Xavier M. N., De Jong M. F., Den Hartigh A. B., Tsois R. M. Interactions of the human pathogenic Brucella species with their hosts // Annual review of microbiology. - 2011. - No 65. - p. 523-541.

20 Bricker, B. J., Ewalt, D. R. Evaluation of the HOOF-Print assay for typing Brucella abortus strains isolated from cattle in the United States: results with four performances criteria // BMC microbiology. - 2005. - No 5(1). – p. 1-10.

21 Daugaliyeva, A., Sultanov, A., Usserbayev, B., Baramova, S., Modesto, P., Adambayeva, A., et al. Genotyping of Brucella melitensis and Brucella abortus strains in Kazakhstan using MLVA-15 // Infect. Genet. Evol. - 2018. – Vol. 58. - p. 135–144. doi: 10.1016/j.meegid.2017.12.022

22 Shevtsov, A., Ramanculov, E., Shevtsova, E., Kairzhanova, A., Tarlykov, P., Filipenko, M., et al. Genetic diversity of Brucella abortus and Brucella melitensis in Kazakhstan using MLVA-16 // Infect. Genet. Evol. - 2015. - Vol.34. -- p. 173–180. doi: 10.1016/j.meegid.2015.07.008

23 Liu Z. G., Di D. D., Wang M., Liu R. H., Zhao H. Y., Piao D. R., Tian G. Zh., Fan W.X., Jiang H., Cui B. Y., Xia X. Z. MLVA genotyping characteristics of human Brucella melitensis isolated from Ulanqab of Inner Mongolia, China // Frontiers in Microbiology. - 2017. - No. 8(6). doi.org/10.3389/fmicb.2017.00006

24 Xiao P., Yang H., Di D., Piao D., Zhang, Q., Hao R., Yao S., Zhao R., Zhang F., Tian G., Zhao H., Fan W., Cui B., Jiang, H. Genotyping of human Brucella melitensis biovar 3 isolated from Shanxi Province in China by MLVA16 and HOOF // PloS one. - 2015. - No. 10(1). doi: 10.1371/journal.pone.0115932

**ГЕНЕТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ШТАММОВ *B. MELITENSIS*, ВЫДЕЛЕННЫХ
В ЖАМБЫЛСКОЙ ОБЛАСТИ КАЗАХСТАНА ЗА 2016-2019 ГОДЫ**

Бердимуратова Калыш Тлеухановна
Магистр естественных наук
Национальный центр биотехнологии
г.Нур-Султан, Казахстан
E-mail:bianco-umka@mail.ru

Шевцова Елена Сергеевна
Бакалавр ветеринарных наук
Национальный центр биотехнологии
г.Нур-Султан, Казахстан
E-mail:elenashe@mail.ru

Луцай Виктория Борисовна
Магистр технических наук
Национальный центр биотехнологии
г.Нур-Султан, Казахстан
E-mail:shvedyk_vika@mail.ru

Избанова Уйнкуль Атеновна
Кандидат медицинских наук
Национальный научный центр сособо опасных инфекций им. Масгута Айкимбаева
г.Алматы, Казахстан
E-mail:uincul71@mail.ru

Шевцов Александр Борисович
кандидат биологических наук
Национальный центр биотехнологии
г.Нур-Султан, Казахстан
E-mail:ncbshevtsov@gmail.com

Аннотация

Бруцеллез – опасная зоонозная инфекция, способная поражать человека. Возбудитель бруцеллеза широко распространен во всем мире и наносит ущерб животноводству и здоровью населения. Методы генетического типирования стали неотъемлемым компонентом эпидемиологического надзора за распространением возбудителя бруцеллеза, поскольку генетические методы позволяют идентифицировать циркулирующие штаммы по их уникальным характеристикам. Положительный эффект применения методов генотипирования с высокой разрешающей способностью был продемонстрирован на различных коллекциях изолятов возбудителя. Однако генетическое разнообразие может изменяться со временем, и данные о временной динамике генетического разнообразия представляют интерес для изучения эволюции патогена. В данном исследовании мы провели генотипирование MLVA16 штаммов *B. melitensis*, выделенных в 2016 и 2019 годах в Жамбылской области Казахстана. Полученные результаты свидетельствуют о значительной популяционной динамике возбудителя, так, как только 19% штаммов 2016 г. имели гомопластические аналоги среди изолятов штаммов 2019 г. Для получения достоверной картины динамики популяции и изменений в генетическом разнообразии штаммов бруцелл необходимо увеличение размера выборки и времени наблюдения.

Ключевые слова: *Brucella melitensis*; генотипирование; MLVA; Казахстан; кластерный анализ.

**2016 ЖӘНЕ 2019 ЖЫЛДАРЫ ЖАМБЫЛ ОБЛЫСЫНДА БӨЛІНГЕН *B. MELITENSIS*
ШТАМДАРЫНЫҢ ГЕНЕТИКАЛЫҚ ӘРТҮРЛІЛІГІ**

Бердимуратова Калыш Тлеухановна
Жаратылыстану ғылымдарының магистрі
Ұлттық биотехнология орталығы
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан
E-mail: bianco-umka@mail.ru

Шевцова Елена Сергеевна
Ветеринария ғылымының бакалавры
Ұлттық биотехнология орталығы
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан
E-mail: elenashe@mail.ru

Луцай Виктория Борисовна
Техника ғылымдарының магистрі
Ұлттық биотехнология орталығы
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан
E-mail: shvedyk_vika@mail.ru

Избанова Уйынкүль Атеповна
Медицина ғылымдарының кандидаты
Масғұт Айқымбаев атындағы аса қауіпті инфекциялар ұлттық ғылыми орталығы
Алматы қ., Қазақстан
E-mail: uincul71@mail.ru

Шевцов Александр Борисович
Биология ғылымдарының кандидаты
Ұлттық биотехнология орталығы
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан
E-mail: ncbshevtsov@gmail.com

Түйін

Бруцеллез – адамға әсер ететін қауіпті зооноздық инфекция. Бруцеллез ауруының қоздырғышы бүкіл әлемде кең таралған және мал шаруашылығы мен халықтың денсаулығына зиянын тигізеді. Генетикалық типтеу әдістері бруцеллез қоздырғышының таралуын эпидемиологиялық қадағалаудың ажырамас құрамдас бөлігі болды, өйткені генетикалық әдістер айналымдағы штамдарды бірегей сипаттамалары бойынша анықтауға мүмкіндік береді. Жоғары ажыратымдылықтағы генотиптеу әдістерінің оң әсері патогендік изоляттардың әртүрлі коллекцияларында көрсетілді. Дегенмен, генетикалық әртүрлілік уақыт өте келе өзгеруі мүмкін, ал генетикалық әртүрліліктің уақытша динамикасы туралы деректер патогендік эволюцияны зерттеу үшін қызығушылық туырады. Бұл зерттеуде біз Қазақстанның Жамбыл облысында 2016 және 2019 жылдары бөлінген *B. melitensis* штамдарының MLVA16 генотипін жасадық. Алынған нәтижелер қоздырғыштың айтарлықтай популяциялық динамикасын көрсетеді, өйткені 2016 жылғы штамдардың 19% ғана 2019 жылғы штамдардың изоляттары арасында гомопластикалық аналогтарға ие болды. Популяция динамикасының және *Brucella* штамдарының генетикалық әртүрлілігіндегі өзгерістердің сенімді мәліметін алу үшін, сынама көлемін және бақылау уақытын ұлғайту қажет.

Кілт сөздер: *Brucella melitensis*; генотиптеу; MLVA; Қазақстан; кластерлі талдау.

УДК 636.39.034:636.082.22

DOI 10.51452/kazatu.2022.1(112).944

ОЦЕНКА КЛАССНОГО СОСТАВА И МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ СТАД МОЛОЧНЫХ КОЗ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Нуралиев Мухан Танатарович

Доктор сельскохозяйственных наук

*Филиал «Научно-исследовательского института овцеводства им. К.У.Медеубекова»
Казахский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства
с. Мынбаево, Казахстан
E-mail: muhan13@mail.ru*

Юлдашбаев Юсупжан Артыкович

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН

*Российский государственный аграрный университет (МСХА им.К.М. Тимирязева)
г.Москва, Россия
E-mail:zoo@rgau-msha.ru*

Кенжебаева Тыныштык Ермаханбетовна

Кандидат сельскохозяйственных наук

*Филиал «Научно-исследовательского института овцеводства им.К.У.Медеубекова»
Казахский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства
с. Мынбаево, Казахстан
e-mail: Kenzhebaeva_81@mail.ru*

Омарова Карлыгаши Мирамбековна

Кандидат сельскохозяйственных наук

*Казахский агротехнический университет им.С.Сейфуллина, г. Нур-Султан, Казахстан
e-mail: karligach.mo@mail.ru*

Саденова Мирам Канторекызы

Кандидат сельскохозяйственных наук

*Казахский агротехнический университет им.С.Сейфуллина, г. Нур-Султан, Казахстан
e-mail: m_sadenova@mail.ru*

Аннотация

В статье приводятся результаты оценки классного состава и молочной продуктивности стад молочных коз в зависимости от их происхождения в КХ «Бисекеш» Западно-Казахстанской и СПК «Шекшек Ата» Актыубинской областей, полученных на основе межпородного скрещивания козы в типе зааненской породы с численностью, соответственно, 428 гол. по продуктивным признакам и удельному весу коз желательного типа (элита и 1 класс) соответствуют требованиям для придания им племенного статуса. В статье показано, что наибольшая молочная продуктивность за полную лактацию была характерна для маток СПК «Шекшек Ата» - 506-526 л., сравнении 416-467 л со сверстницами других хозяйств. Их различие составило 90-59 л, или 21,6-12,6%, соответственно.

Было определено, что более калорийным ввиду более высокого содержания сухих веществ было молоко нубийских помесей, по содержанию жира в молоке 4,20% против 4,08% у зааненских помесей, различие составило 0,12%, соответственно.

Таким образом, можно сказать что, для обеспечения населения ценным козьим молоком и молочными продуктами, эффективна разведения чистой породы, так и помесей молочных пород коз.

Ключевые слова: коза; молоко; селекция; порода; скрещивание; продуктивность; семейство.

Введение

В начале 21 века мировой спрос на козье молоко возрос, что связано с началом глобального потребительского интереса к экологически чистым и натуральным продуктам. Развитие молочного козоводства в нашей стране зависит от получения высококачественной продукции и экономической целесообразности разведения коз различных пород и их высокопродуктивных гибридов. По данным ФАО, в мире насчитывается более 250 пород коз, мировое поголовье коз составляет 1006,8 млн голов. Более 188 млн. голов, в том числе в Китае. голов, а в Казахстане - 2 млн над головой есть козел. Производство козьего молока в мире составило 17 957,8 тыс. тонн. Доля козьего молока в мире составляет около 2%. Исследования многих ученых, таких как Mavrogenis A.P. [1]; Heinlein G.F.W [2]; Hoste H. [3] и других [4,5], выявили и доказали высокую биологическую ценность козьего молока, и оно во многом близко женщине, а значит, хорошо усваивается организмом человека, особенно детей. Такие ученые Е. Л. Ревякин и др. [6] козье молоко усваивается лучше, чем коровье, оно высококалорийное, сухое и содержит большое количество минералов. В настоящее время в стране растет поголовье молочных коз, имеются фермы по разведению коз направления молочной продуктивности со стадом 200-300 голов и более, а также промышленная переработка козьего

Материалы и методы

Исследования проводились 2017-2021 годы в стадах молочных коз, создаваемых методом межпородного скрещивания с общей численностью 782 гол, в том числе 204 гол в СПК «Шекшек Ата» города Актобе, 506 гол в КХ «Бисекеш» Байтерекского района Западно-Казахстанской, 67 гол в КХ «Алипбек» Енбекшиказахского района Алматинской областей. В породном аспекте стада коз хозяйств ЗКО и Алматинской области представлено помесью по зааненской породе, а хозяйства Актюбинской области как зааненскими, так и помесью по нубийской породе при их численности, соответственно, 209 гол.

В хозяйствах грубошерстных местных коз скрещивали козлом чистой зааненской молочной породы сербского типа зарубежной селекций, а хозяйства Актюбинской области часть коз скрещивали козлом нубийской породы, зарубежной селекций. Полученных помесей

го молока, которая до недавнего времени была недоступна в Казахстане. В настоящее время молочных коз разводят недалеко от Алматы, в комплексах ТОО "Сарайшык" в Атырауской области, ТОО "ПХ "Зеренда"" в Акмолинской области, СПК «Асыл тұқымды шаруашылық. Ордабасы ешкі сүті өнімдері» Туркестанской области, СПК "Шекшек Ата" Актюбинской области, КХ "Бисекеш" Западно-Казахстанской области.

Создание предприятий по разведению коз, особенно вблизи крупных городов, является перспективным, так как спрос на козье молоко высок. Для создания больших стад высокопродуктивного скота требуется целенаправленная племенная работа с использованием ценных зарубежных молочных коз, таких как заанен, альпийская, нубийская и др [7,8].

Проведение комплексных исследований основных хозяйственных и полезных особенностей, связанных с составом породы, на козых фермах позволило выполнить актуальную задачу научного обеспечения отрасли во всех областях: разведение, кормление и содержание коз, переработка молока. Отсутствие всесторонних и полных исследований в области молочного козоводства указывает на актуальность проводимых в этом направлении работ и их научную и практическую значимость.

2018 года рождения с 75 процентной кровности в 1,5 годовом возрасте покрыли козлом чистой зааненской молочной породы и создали стады помесных молочных коз методом межпородного скрещивания. Проводили бонитировку 2021 году для определения классного состава, определили молочную продуктивность и химический состав молока помесей. В работе применялись общепринятые в зоотехнии методики, в частности:

- Оценка племенной ценности коз при бонитировке согласно разработанной КазНИТИО и представленной для утверждения в МСХ РК «Инструкции по бонитировке шерстных, пуховых и молочных коз с основами племенной работы» [9].

- Молочная продуктивность определялась на основе учета удоя в период утренней и вечерней дойки маток.

Химический состав молока изучается в ла-

боратории головной организации – ТОО «КазНИИ животноводства и кормопроизводства» на зарубежном оборудовании прибора Foss MilkoScantmFT+ с определением 14 показателей: сухое вещество, жир, СОМО, плотность на приборе «Лактан 1-4».

Результаты

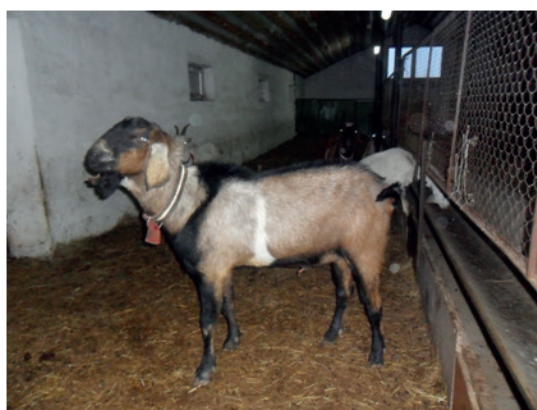
По стадам коз базовых хозяйств по классному составу оценены 591 гол, в том числе 192 гол. молодняка по результатам бонитировки 2021 года (таблица 1).

По породным особенностям для зааненских коз характерны более высокая молочная продуктивность, величина тела и живая масса, а для нубийской породы – более высокая жир-

- Отбор ремонтного молодняка и проверка козчиков по качеству потомства проводится согласно «Инструкции по бонитировке пуховых, шерстных и молочных коз с основами племенной работы» [9].

ность молока и свойственная африканским животным приспособленность к жаркому климату разведения.

Для помесей по нубийской породе (рисунок 1 А) характерны рыжая масть, комолость и длинные свислые уши, а для зааненских (рисунок 1 Б) - белая масть, прямостоящие уши, наряду с комолостью и наличие рогов.



А – в типе нубийской молочной породы
Живая масса – 76 кг



Б – в типе зааненской молочной породы
Живая масса – 82 кг

Рисунок 1 - Помесные козлы производители желательного типа

Козы данных хозяйств по фенотипу и продуктивности соответствовали требованию желательному типу коз создаваемых стад, а удельный вес выбракованных и животных, отнесенных по отдельным признакам к 2 классу, был незначителен, 4,4 и 11,8% по зааненской и 4,9 и 13,4% по нубийской пород, соответственно.

Таблица 1 - Классный состав стад молочных коз в зависимости от происхождения

Половозрастная группа	Всего, гол	В том числе по классному составу							
		Элита		1 класс		2 класс		брак	
		гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%
<i>Помеси в тиле зааненской молочной породы - КХ «Бисекеш» ЗКО</i>									
Матки	171	74	43,3	69	40,4	21	12,3	7	4,0
Козлы-производители	6	6	100	-	-	-	-	-	-
Молодняк	120	55	45,8	44	36,7	11	9,2	10	8,3
Итого:	297	135	45,5	113	38,1	32	10,8	17	5,6
<i>Помеси в тиле зааненской молочной породы- тиле зааненской молочной породы- СПК «Шекшек-Ата» Актюбинской области.</i>									
Матки	99	68	68,7	23	23,2	8	8,1	-	-
Козлы-производители	4	4	100	-	-	-	-	-	-
Молодняк	40	13	32,5	17	42,5	7	17,5	3	7,5
Итого:	143	85	59,4	40	28	15	10,5	3	2,1
<i>Помеси в тиле нубийской молочной породы - СПК «Шекшек-Ата» Актюбинской области</i>									
Матки	60	17	28,3	29	48,3	10	16,7	4	6,7
Козлы-производители	2	2	100	-	-	-	-	-	-
Молодняк	20	8	40	11	55	1	5	-	-
Итого:	82	27	32,9	40	48,8	11	13,4	4	4,9
<i>Помеси в тиле зааненской молочной породы - КХ «Алпбек» Алматинской области</i>									
Матки	55	12	21,8	29	52,7	10	18,2	4	7,3
Козлы-производители	2	2	100	-	-	-	-	-	-
Молодняк	12	4	33,3	6	50	2	16,7	-	-
Итого:	69	18	26,1	35	50,7	12	17,4	4	5,8
ВСЕГО:	591	265	44,8	228	38,6	70	11,8	28	4,8
в т. ч. зааненские	509	238	46,8	188	36,9	59	11,6	24	4,7
в т. ч. нубийские	82	27	32,9	40	48,8	11	13,4	4	4,9

К 2 классу по группе молодняка отводились козочки и козлики, не удовлетворяющие требования по массе тела и экстерьеру, а по группе маток – как по массе тела, так и удою, форме вымени. Маток выбраковали по возрасту, а молодняк - ввиду недоразвитости телосложения и бракованные козы были отправлены на убой.

В результате, удельный вес маток класса элита и 1 составил по стадам зааненских помесей 45,5 и 38,1%, нубийских помесей – 32,9 и 48,8% соответственно и, тем самым, общий удельный вес данных двух классов (83,6 и 81,7%) соответствовали требованиям желательного типа для отнесения их к статусу пле-

менных молочных коз – 70% и более, соответственно,

Численности аналогичное требование составляет 100 гол, КХ «Алипбек» Алматинской области численность поголовья маток составило по нубийской породе 60 голов и зааненской породе 55 голов.

По молочной продуктивности за 10 мес. лактации по стандарту 2 породы коз в типе предусмотрены следующие требования (1 класс и элита): козы 1,5 года 200-240 л, 2-2,5 года 380-400 л, козы взрослые – 600-700 л.

Молочная продуктивность маток помесей 2 пород по сезонам года в базовых хозяйствах представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Молочная продуктивность маток в зависимости от происхождения

Показатель	За 10 мес. лактации	По сезонам года			
		весна	лето	осень	зима
<i>Помеси в типе зааненской молочной породы - КХ «Бисекеш» ЗКО</i>					
Всего	467	110	193	124	40
Среднесуточный	1,56	1,83	2,14	1,38	0,67
<i>Помеси в типе зааненской молочной породы- СПК «Шекшек-Ата» Актюбинский области</i>					
Всего	506	119	225	128	34
Среднесуточный	1,69	1,98	2,5	1,42	0,56
<i>Помеси в типе нубийской молочной породы- СПК «Шекшек-Ата» Актюбинской области</i>					
Всего	526	124	230	135	37
Среднесуточный	1,75	2,06	2,56	1,5	0,61
<i>Помеси в типе зааненской молочной породы - КХ «Алипбек» Алматинской области</i>					
Всего	416	100	182	108	26
Среднесуточный	1,39	1,67	2,02	1,2	0,44

Более высокая молочная продуктивность коз наблюдается в СПК «Шекшек Ата», это обусловлено скорее всего, как видно из таблицы, обеспечением лучших условий кормления и содержания коз хозяйства и применением сбалансированного рациона кормления. В хозяйстве так же положена система переработки молока с производством различных видов продукции из козьего молока.

Также система переработки молока с производством мягких сортов сыра введена и в КХ «Бисекеш». В связи с этим руководство заинтересовано в данном обеспечении содержания и кормления коз помесей данных пород.

В разрезе происхождения коз относительно

высокая молочная продуктивность наблюдается по нубийским помесям – 526 л или на 4% больше, чем от зааненских помесей - 506 л., соответственно.

В КХ «Алипбек» стадо коз представлено в основном 2,5 летними матками, уровень молочной продуктивности коз данной половозрастной группы составил 416 л.

Среднесуточный удой по зааненским и нубийским помесям наблюдается в пределах от 1,4 до 2,8 и от 1,2 до 2,4 л., соответственно.

Изучение химического состава молока за осенний период проводилось в СПК «Шекшек Ата» - от нубийских и зааненских помесей представлено в таблице 3.

Таблица 3 - Химический состав молока помесных маток по нубийской и зааненской породе за осенний период года

Химический состав	Содержание, %
<i>Помеси в типе нубийской молочной породы (n=10)</i>	
Сухое вещество	13,3±0,6
СОМО	9,1±0,3
белок	3,3±0,05
Жир	4,20±0,5
<i>Помеси в типе зааненской молочной породы (n=10)</i>	
Сухое вещество	13,07±0,5
СОМО	8,99±0,7
белок	3,2±0,07
Жир	4,08±0,4

Как видно из таблицы 3, у помеси нубийской породы содержание СОМО на 0,11% выше чем у помесей зааненской породы, по-видимому, это обеспечено из-за более высокого уровня белка. Также наблюдается содержание жира в молоке 0,12% выше соответственно.

По техническим параметрам прибора «Лак-

Обсуждение

Анализируя литературные данные [10], можно отметить, что коэффициент корреляции между данными питательными веществами молока составляет в пределах 0,14-0,19.

Аналогичная закономерность была характерна и для молочных коз. Так, у коз зааненской породы в условиях Московской области содержание СОМО, белка и жира в молоке составляли, соответственно, 1-3 мес. лактации в

Заключение

По результатам бонитировки козы оказанных хозяйств по фенотипу и продуктивности соответствовали требованию желательного типа коз создаваемых стад, а удельный вес выбракованных и животных отнесенных по отдельным признакам к 2 классу был незначителен, 4,4 и 11,8% по зааненской и 4,9 и 13,4% по нубийской пород соответственно.

Полученные результаты исследования продуктивности и физико-химических показателей соответствуют требованиям козьего молока. Вместе с тем определено, что наибольшая продуктивность за полную лактацию была характерна для маток СПК «Шекшек Ата»- 506-526 л, в сравнении с сверстниц 416-467 л у других двух хозяйств, различие соответствен-

тан 4-1», на котором проводилось данное исследование, содержание белка отдельно не определяется, а указывается в общем содержании СОМО, включающего молочный сахар, белок, минеральные вещества. Определяется также плотность молока.

среднем 8,55; 3,01 и 3,16%, 5-6 мес.- 8,11; 3,07 и 3,24% и несколько выше в 7-8 мес., приходящих на осень- 8,30; 3,35 и 4,18% [11].

В целом, химический состав молока нубийских и зааненских помесей соответствует качеству молока животных желаемого типа, в том числе по повышению в осеннем удое содержание сухих веществ и, особенно, жира.

но 21,6-12,6%.

Более калорийным ввиду более высокого содержания сухих веществ было молоко нубийских помесей и это, в свою, очередь обеспечено за счет превосходство по содержанию жира -4,20% против 4,08% у зааненских помесей. Различие 0,12%.

Результаты проводимых исследований показали, что наряду с разведением чистопородных животных, большой интерес могут иметь так и помеси молочных пород коз, с целью по повышению молочной продуктивности и улучшения химического состава, для обеспечения населения ценным козьим молоком и молочными продуктами и дальнейшего экспорта продуктов зарубеж.

Список литературы

- 1 Mavrogenis A.P. et al. The Damascus (Shami) goat of Cyprus // Animal genetic resources information / FAO. Rome. 2006. - № 38.- P. 57-65.
- 2 Heinlein G.F.W., Caccese R. Goat milk versus cow milk.//Dairy Goat J.- 2005. V.81 .-P.12-14.
- 3 Hoste H. Comparison of nematode infections of the gastrointestinal tract in Angora and dairy goats in a rangeland environment: relations with the feeding behaviour [Text] / Hoste H., Leveque H., Dorchies P. // Veter. Parasitol. 2001. Vol.101. № 2. - P. 127-135.
- 4 Silanikove, S. Recent advances in exploiting goat's milk: Quality, safety and production aspects [Text] / S. Silanikove, G. Leitner, U. Merin, C. Prosser // Small Ruminant Research. – 2010. – №89. – P. 110-124.
- 5 Attaie R. Size distribution of fat globules in goat milk [Text] / Attaie R., Richter R.L. // Journal of Dairy Science. – 2000. – Vol. 83, Issue 5. – P. 940-944.
- 6 Ревякин, Е.Л. Рекомендации по развитию козоводства: монография [Текст] / Е.Л. Ревякин, Л.Т. Мехрадзе, С.И. Новопашина.// – М.: ФГНУ «Росинформагротех». – 2010. – 120 с.
- 7 Лукин, И. И. Экстерьерные показатели молочных коз местной популяции и чешской породы [Текст] / И. И. Лукин, Ю. А. Юлдашбаев, Ф. Р. Фейзуллаев // Зоотехния. – 2020. – № 6. – С. 30-32.
- 8 Новопашина, С.И. Создание племенной базы и совершенствование технологических приемов в молочном козоводстве [Текст]: автореф. дис. ... доктора с.-х. наук: / С. И. Новопашина // – Ставрополь, 2013. – 45 с.
- 9 Инструкция по бонитировке пуховых, шерстных и молочных коз с основами племенной работы. [Текст] «Об утверждении инструкций по бонитировке сельскохозяйственных животных и стандарта пород» Приказ Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 10 октября 2014 года № 3-3/517.
- 10 Хататаев С.А. Молочная продуктивность, состав и свойства молока коз зааненской породы в разные периоды лактации. [Текст] / С.А.Хататаев, И.Е.Приданова, А.С.Шуварииков, О.Н.Пастух // Овцы, козы, шерстяное дело. 2015. № 4. С. 33–35
- 11 Кудрявцев Н.И. Молочная продуктивность коз зааненской породы [Текст] / Н.И. Кудрявцев //Зоотехния, № 4, 2015. С 14-15

References

- 1 Mavrogenis A.P. et al. The Damascus (Shami) goat of Cyprus [Text] / Mavrogenis A.P. et al. // Animal genetic resources information / FAO. Rome. 2006. - № 38. - P. 57-65.
- 2 Heinlein G.F.W. Goat milk versus cow milk. [Text] / G.F.Heinlein, R.Caccese //Dairy Goat J.- 2005. V.81 .-P.12-14.
- 3 Hoste H. Comparison of nematode infections of the gastrointestinal tract in Angora and dairy goats in a rangeland environment: relations with the feeding behaviour [Text] / H.Hoste, H.Leveque, P.Dorchies // Veter. Parasitol. 2001. Vol.101. № 2. P. 127-135.
- 4 Silanikove, S. Recent advances in exploiting goat's milk: Quality, safety and production aspects [Text] / S. Silanikove, G. Leitner, U. Merin, C. Prosser // Small Ruminant Research. – 2010. – №89. – P. 110-124.
- 5 Attaie R. Size distribution of fat globules in goat milk [Text] / R.Attaie, R.L. Richter // Journal of Dairy Science. – 2000. – Vol. 83, Issue 5. – P. 940-944.
- 6 Reviakin, E.L. Rekomendatsii po razvitiyu kozovodstva: monografiia [Tekst] / E.L. Reviakin, L.T. Mehradze, S.I. Novopashina. – М.: FGNÝ «Rosinformagroteh». – 2010. – 120 P.
- 7 Lýkin, I. I. Eksterernye pokazateli molochnyh koz mestnoi popýliatsii i cheshskoi porody [Tekst] / I. I. Lýkin, Iý. A. Iýldashbaev, F. R. Feizýllaev // Zootehniiia. – 2020. – № 6. – P. 30-32.
- 8 Novopashina, S.I. Sozdanie plemennoi bazy i sovershenstvovanie tehnologicheskikh priemov v molochnom kozovodstve [Tekst]: avtoref. dis. ... doktora s.-h. naýk: Novopashina Svetlana Ivanovna. – Stavropol, 2013. – 45 P.

9 Instrýktsiia po bonitirovke pýhovyh, sherstnyh i molochnyh koz s osnovami plemennoi raboty. [Tekst] «Ob ýtverjdenii instrýktsii po bonitirovke selskohoziaistvennyh jivotnyh i standartar porod» Prikaz Ministra selskogo hoziaistva Respublíki Kazahstan ot 10 oktiabria 2014 goda № 3-3/517.

10 Khatatayev S.A. Molochnaya produktivnost', sostav i svoystva moloka koz zaanenskoj porody v raznyye periody laktatsii [Tekst] / S.A.Khatatayev, I.Ye.Pridanova, A.S.Shuvarikov, O.N. Pastukh // [Milk yield, composition and properties of Saanen goats in different periods of lactation]. Ovttsy, kozy, sherstyanoye delo. 2015. No. 4. Pp. 33–35. (In Russian)

11 Kýdriavtsev N.I. Molochnaya prodýktivnost koz zaanenskoj porody [Tekst] / N.I. Kýdriavtsev // Zootehnika, № 4, - 2015. - PP.14-15

ШЫҒУ ТЕГІНЕ ҚАРАЙ СҮТ ЕШКІЛЕРІ ТАБЫНДАРЫНЫҢ СЫНЫПТЫҚ ҚҰРАМЫ МЕН СҮТ ӨНІМДІЛІГІН БАҒАЛАУ

Нұралиев Мұхан Танатарович

Ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы

Қазақ мал шаруашылығы және жемшөп өндірісі ғылыми зерттеу институтының "Қ. Ұ. Медеубеков атындағы Қой шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты" филиалы

Мыңбаев а., Қазақстан

E-mail: muhan13@mail.ru

Юлдашбаев Юсупжан Артыкович

Ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор

Ресей Ғылым академиясының академигі

Ресей мемлекеттік аграрлық университеті (К.М. Тимирязев атындағы МСХА)

Мәскеу қ., Ресей

E-mail: zoo@rgau-msha.ru

Кенжебаева Тыныштық Ермаханбетова

Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты

Қазақ мал шаруашылығы және жемшөп өндірісі ғылыми зерттеу институтының "Қ. Ұ. Медеубеков атындағы Қой шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты" филиалы

Мыңбаев а., Қазақстан

e-mail: Kenzhebaeva_81@mail.ru

Омарова Қарлығаш Мирамбековна

Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты

С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан

e-mail: karligach.mo@mail.ru

Саденова Мирам Қантөреқызы

Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты

С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті

Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан

e-mail: m_sadenova@mail.ru

Түйін

Мақалада Батыс Қазақстан облысы «Бисекеш» шаруа қожалығында және «Шекшек Ата» ауылдық өнірістік кооперативінде тұқымаралық будандастыру арқасында сүт бағытындағы заанен ешкі тұқымын сұрыптау барысында 428 бас ешкі элита және бірінші класты стандартқа сәйкес келіп, малдардың өнімділік қасиеттеріне сай асыл тұқымды шаруашылық мәртебесі талаптарына сәйкес келетіні анықталды.

«Шекшек Ата» АӨК-дегі сүт бағытындағы ешкілердің орташа сүт өнімділігі 506-520 литр құрап, тиісінше басқа шаруашылықтардағы өз қатарларына қарағанда, 416-467 литр құрап, сүт өнімділігінің айырмашылығы 90-59 литр және 21,6-12,6 % көрсетті.

Нубий ешкі тұқымы буданының сүт құрамындағы құрғақ зат мөлшері және т.б. көрсеткіштері бойынша заанен ешкі тұқымы буданының сүт құрамына қарағанда сүттің майлылығы 4,2 және 4,08% болып, яғни айырмашылығы 0,12% көрсетті.

Кілт сөздер: ешкі; сүт; селекция; тұқым; будандастыру; өнімділік; аналық ұя.

ASSESSMENT OF THE CLASS COMPOSITION AND MILK PRODUCTIVITY OF HERDS OF DAIRY GOATS, DEPENDING ON THE ORIGIN

Nuraliev Mukhan Tanatarovich

Doctor of agricultural sciences, Branch

"Research Institute of Sheep Breeding named after K.U.Medeubekov"

Kazakh Research Institute of Animal Husbandry and Feed Production, Mynbaevo, Kazakhstan

E-mail: muhan13@mail.ru

Yuldashbaev Yusupzhan Artykovich

Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Academician of the Russian Academy of Sciences

Russian State Agrarian University (MSHA named after K.M. Timiryazev)

Moscow, Russia

E-mail: zoo@rgau-msha.ru

Kenzhebaeva Tynyshtyk Ermakhanbetovna

Candidate of agricultural sciences, Branch

"Research Institute of Sheep Breeding named after K.U.Medeubekov"

Kazakh Research Institute of Animal Husbandry and Feed Production, Mynbaevo, Kazakhstan

e-mail: Kenzhebaeva_81@mail.ru

Omarova Karlygash Mirambekovna

candidate of agricultural sciences, Kazakh Agrotechnical University

named after S.Seifullin, Nur-Sultan, Kazakhstan

e-mail: karligach.mo@mail.ru

Sadenova Miram Kantorekyzy

Candidate of agricultural sciences

Kazakh Agrotechnical University

named after S.Seifullin, Nur-Sultan, Kazakhstan

e-mail: m_sadenova@mail.ru

Abstract

Created in peasant farm "Bisekesh" of West Kazakhstan and rural-industrial cooperative "Shekshek Ata" of Aktobe region on the basis of inter-breeding of goats in the type of Zaanen breed with, respectively, 428 goats. according to the productive characteristics and specific weight of goats of the desired type (elite and 1 class), they meet the requirements for giving them tribal status. The greatest productivity for complete lactation was characteristic of the uterus of rural-industrial cooperative "Shekshek Ata" - 506-526 l, against 416-467 l for peers of the other two farms. The difference is 90-59, or 21,6-12,6%.

More caloric due to the higher content of dry substances was the milk of the Nubian mosses, and this, in turn, was ensured by the superiority in fat content of -4,20% against 4,08% in the Zaanen mosses. The difference is 0,12%.

Keywords: goat; milk; breeding; breed; crossing; productivity; family.

ТЕХНИКА ФЪЛЫМДАРЫ

УДК 669.168.187: 621

DOI 10.51452/kazatu.2022.1(112).842

СНИЖЕНИЕ УРОВНЯ ТВЕРДЫХ ОТЛОЖЕНИЙ НА ТЕПЛООБМЕННЫХ ПОВЕРХНОСТЯХ КОТЕЛЬНЫХ АГРЕГАТОВ ПРИ ПОМОЩИ ЭЛЕКТРОГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО АКТИВАТОРА ВОДЫ

Мехтиев Али Джаваниширович

*Кандидат технических наук, ассоц. профессор
Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина
г. Нур-Султан, Казахстан
E-mail: barton.kz@mail.ru*

Сарсикеев Ермек Жасланович

*Доктор PhD
Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина
г. Нур-Султан, Казахстан
E-mail: sarsikayev.ermek@yandex.ru*

Жумажанов Серик Каратаевич

*Кандидат технических наук
Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина
г. Нур-Султан, Казахстан
E-mail: zhumaser@mail.ru*

Герасименко Татьяна Сергеевна

*Кандидат технических наук
Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина
г. Нур-Султан, Казахстан
E-mail: melary-5@mail.ru*

Аннотация

В статье рассмотрены вопросы использования электромагнита для системы водоподготовки тепловой электростанции. Предложен электрогидродинамический активатор воды для снижения отложений солей жёсткости на теплообменных поверхностях котельных агрегатов и теплообменных аппаратов. В статье приведены результаты практической реализации магнитной обработки оборотной воды в системы охлаждения мельницы котельного агрегата. Использование электромагнита позволяет существенно сократить образование накипи солей жёсткости в трубопроводах котельных агрегатов и теплообменных аппаратов. Приведена конструкция электрогидродинамического активатора воды и даны его основные параметры. Приведена практическая апробация электрогидродинамического активатора воды в условиях котельного цеха тепловой электростанции. Установлено, что воздействие магнитного поля на воду носит комплексный многофакторный характер. Магнитное поле интенсифицирует развитие процесса шламообразования, а также ускоряется процесс осаждения взвешенных частиц и позволяет удалить из воды разного рода взвесей. Ускоряет и трансформирует процесс кристаллизации солей жёсткости, с переводом их в поток жидкости.

Ключевые слова: вода; магнитная обработка; жесткость воды; теплообмен; активатор воды; коррозия; котельный агрегат.

Введение

Одной из проблем связанной со снижением эффективности работы оборудования тепловых электростанций является образование различного рода отложений накипи на внутренней поверхности трубопроводов оборотной воды, теплообменных поверхностях котельных агрегатов и теплообменных аппаратов. Крупная энергокомпания Карагандинской области АО «Караганда энергоцентр» ставит задачу по созданию метода, позволяющего предотвратить образование отложений накипи солей жёсткости на стенках трубопроводов оборотной воды, теплообменных поверхностях котельных агрегатов и теплообменных аппаратов ТЭЦ - 3. Предложенный метод также должен обеспечить постепенное удаление уже образовавшихся отложений накипи солей жёсткости, так как это существенно снижает процесс теплообмена и эффективность работы теплоэнергетического оборудования. Засорение проточной части трубопроводов и теплообменных аппаратов может привести к возникновению серьёзной аварии. В настоящий момент времени на Карагандинской ТЭЦ – 3 используется химический метод подготовки технической воды. Как показала эксплуатация котельных агрегатов и теплообменных аппаратов данный метод недостаточно эффективен, а также требует значительных затрат на химические реагенты и оборудование для умягчения воды. Через определенный промежуток времени приходится использовать дополнительные химические кислотосодержащие реагенты для очистки внутренних поверхностей теплообменных аппаратов, так как в любом случае с течением времени образуются различного рода отложения накипи солей жёсткости. В процес-

Материалы и методы

Проведенные обследования трубопроводов оборотной воды, теплообменных поверхностей котельных агрегатов и теплообменных аппаратов ТЭЦ-3 показали, что на внутренних поверхностях образуются устойчивые отложения солей жесткости кальция и магния. Несмотря на то, что в настоящий момент времени используется химическая подготовка воды с использованием реагентов, этот метод уже достаточно изучен и отработан, но отложения накипи имеют место. Этот апробированный на практике в течение множества десятков лет метод, при всех его преимуществах использова-

се ремонта технический персонал производит химическую и механическую очистку, на что компания затрачивает человеческие и финансовые ресурсы. Значительную трудоемкость вызывают работы, связанные с обслуживанием котельных агрегатов и теплообменников при их разборке и очистке от твердых отложений. Также в системе водоподготовки для предотвращения накипи используется реакция ионного обмена, это довольно современный метод умягчения воды, но довольно затратный по финансовым вложениям. Можно сделать вывод, что пока не найден идеальный во всех отношениях метод борьбы с отложениями солей жёсткости, так как все они связаны с использованием химических реагентов или ручного труда, а также требуют наличия расходных материалов и дорогостоящего оборудования. Применение химических реагентов несет отрицательное воздействие на экологию. С учетом вышесказанного, сформирована задача по созданию более простого и дешевого метода борьбы с отложениями. Рассматривается вариант совместного использования системы водоподготовки и использования метода магнитной обработки воды и ее активации при помощи электромагнита. Это позволит первоначально сократить расход реагентов, а в будущем полностью отказаться от их использования. Предложенный далее способ направлен на решение конкретных производственных задач и отражает поиск технического решения с элементами новизны, но не может быть идеальным во всех отношениях, так как требует детальной и всесторонней проверки в условиях, отличных от Карагандинской ТЭЦ – 3.

ния химических реагентов для нейтрализации отложения накипи солей жёсткости не всегда эффективен. Соответственно на поверхностях со временем все равно образуется довольно значительный слой накипи, который приводит к снижению процесса эффективности теплообмена котельного агрегата и теплообменников. К примеру, (рисунок 1) представлено фото трубопроводов с отложениями и без отложений. Отложения существенно уменьшают проходное сечение трубопровода и снижают его пропускную способность. На фото слева показан фрагмент трубопровода с отложения-

ми, а справа без них. Устойчивый слой накипи приводит к повышению термического сопротивления стенок труб котельных агрегатов и теплообменных аппаратов, а также делает их работу не эффективной. Существует опасность

отрыва части отложений от общего массива и полное перекрытие трубопровода, что может привести к нарушению циркуляции воды в системе охлаждения и возникновению аварии.



Рисунок 1 - Фрагмент трубопровода с отложениями и без них

Исследования по выявлению главной причины образования накипи на стенках трубопроводов оборотной воды, теплообменных поверхностях котельных агрегатов и теплообменных аппаратов ТЭЦ – 3 показали, что этой причиной являются соли кальция и магния – соли жесткости [1]. Химический состав исследуемой накипи: Ca^{2+} , Fe^{3+} , Fe^{2+} , Mg^{2+} , Mn^{2+} . Для всех регионов Республики Казахстан характерна именно жёсткая вода и это основная проблема возникновения накипи. Жёсткая вода вызывает накипь на любых поверхностях нагрева с которой соприкасается. Это общеизвестная проблема для теплоэнергетики и довольно хорошо описана в литературе. Аналогичные проблемы характерны для водонагревателей и элементов систем водоснабжения [2]. Образование накипи является существенной также значительной проблемой для котельных агрегатов и теплообменных аппаратов тепловых электростанций [3]. Использование химических реагентов позволяет частично решить эту проблему, но их использование связано со значительными материальными затратами и требует организации химической системы водоподготовки. Также наносится ущерб экологии при сбросе воды,

содержащей щелочи и кислоты в прилегающие водоемы.

Процесс образования отложений карбоната на внутренних поверхностях трубопроводов и элементов системы охлаждения был изучен путем проведения исследования проб воды из трубопроводов оборотной воды котельных агрегатов и теплообменных аппаратов ТЭЦ - 3. Как показали анализы проб, химический состав способствует образованию накипи, так как содержит углекислые соли кальция и магния — $CaCO_3$, $MgCO_3$), сульфатная ($CaSO_4$). Соли жёсткости - ионы кальция (Ca^{2+}), магния (Mg^{2+}) и бикарбоната (HCO_3^-), которые попадают в систему охлаждения в растворенном виде из грунтовых вод, что обуславливает наличие жёсткой воды в системе водоснабжения всех регионов Казахстана. Процесс роста накипи на внутренней поверхности трубопровода, смоделированный в лаборатории (рисунок 2), а вода была взята из проб, полученных на ТЭЦ - 3. Данная вода способна вызывать накипь. Процесс роста отложений на металлических поверхностях нагрева довольно хорошо изучен и описан в литературе [4].

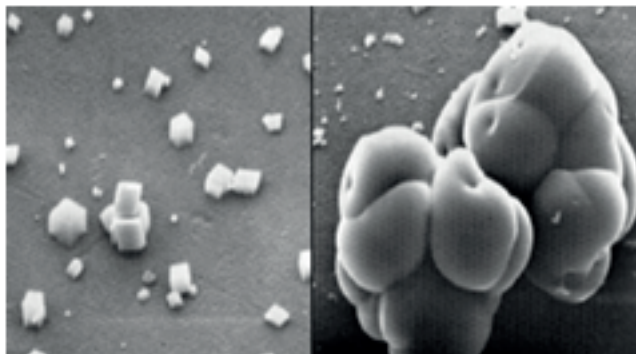


Рисунок 2 - Процесс роста накипи на внутренней поверхности трубопровода

С течение времени вся поверхность трубы будет покрыта слоем отложений накипи, которая будет создавать дополнительное гидравлическое сопротивление и затруднять циркуляцию оборотной воды в котельных агрегатах и теплообменных аппаратах ТЭЦ - 3. Ранее (рисунок 1) уже был показан фрагмент трубопровода с отложениями накипи солей жесткости. Установлено, что накипь вызывает не только проблему, связанную со снижением эффективности теплообменных процессов, но и приводит к повреждению различной запорной арматуры, кранов и вентилях. Накипь также оседает на резиновых прокладках и уплотнителях, снижая их эластичность, а также способствуя их повреждению. Для исследования влияния магнитного поля на техническую воду был разработан лабораторный стенд с четырьмя электромагнитами постоянного тока от двигателя постоянного тока мощностью 400 Вт, с током потребления от 0 до 2 А, напряжение питания плавно регулировалось от 0 до 220 вольт постоянного тока. Обработка проводилась в течение 1 часа при температуре в помещении 24 0С. Измерения выполнены 10 раз и полученные значения усреднились, ко-эффициент Стьюдента t-критерия составил 2,262 при доверительной вероятности $p = 0,95$. Можно отметить изменение параметров воды до и после обработки, например рН изменился с 6,9 до 8,38, также можно отметить, что до обработки показатели $Ca^{2+} = 510$ мг- экв/л и $Mg^{2+} = 66,825$, после обработки $Ca^{2+} = 314,685$ мг- экв / л и $Mg^{2+} = 30,375$ мг- экв / л. В экспериментах использовалась вода, взятая из системы охлаждения мельниц котельного цех ТЭЦ - 3.

Альтернативный метод для предотвращения отложений

Целью данной научной работы является разработка альтернативного метода для предотвращения отложений на внутренней

поверхности трубопроводов оборотной воды котельных агрегатов и теплообменных аппаратов ТЭЦ - 3, основанного на использовании поля электромагнита. Метод базируется на известных принципах использования магнитного поля для воздействия на воду с целью предотвращения накипи на теплообменных поверхностях и трубопроводах различного оборудования, но не обоснованно забытым, поэтому нет опыта изготовления и использования устройств водоподготовки с использованием электромагнитов. Существует множество работ, описывающих процесс воздействия магнитного поля на воду [5]. Данный способ для предотвращения отложений не требует значительных финансовых вложений и использования высоко технологичного оборудования по сравнению с химической подготовкой воды. Стоимость электроэнергии затрачиваемой на собственные нужды ТЭЦ - 3 весьма мала и ее стоимость меньше затрат на стоимость химических реагентов, используемых в процессе водоподготовки.

Возможно использование постоянных магнитов и электромагнитов [5], у каждого варианта есть свои достоинства и недостатки. Использование постоянных магнитов из редкоземельных постоянных магнитов, в частности неодимовых, было отвергнуто по причине их высокой стоимости. У них также невысокая эффективность при работе с жесткой водой с высокими показателями скорости движения более 3 м/с. Учитывая значительную емкость оборотного цикла воды, а также ее расход более 10000 м³/час, использование постоянных магнитов будет не оправдано из-за их высокой стоимости. Повышенная температура окружающей среды снижает срок службы постоянных магнитов до 5 - 7 лет. Еще одной проблемой является то, что магниты размещаются внутри проточной части трубопровода и со временем

покрываются слоем ила. Альтернативой постоянного магнита является использование электромагнита, позволяющего создавать достаточно мощное магнитное поле, силу которого можно регулировать. Электромагниты размещаются снаружи и не вступают в контакт с водой. Также можно отметить, что электромагниты не деградируют со временем, простоты в обслуживании и эксплуатации. Это экологически безопасный способ получить мягкую воду.

Анализ литературы показал, что за последние 10 лет в зарубежной литературе многократно увеличилось количество публикаций, связанных с электромагнитным или магнитным воздействием на воду. Формируется тенденция снижения использования химических реагентов, которые оказывают вредное влияние на водные ресурсы, имеются положительные результаты использования электромагнитных полей [6]. В данной статье представлены экспериментально подтвержденные результаты с использованием различных постоянных магнитов и электромагнитов для уменьшения количества выпавшей водяной накипи на нагревателях для горячей воды. Представлено влияние различных условий эксплуатации на эффективность устройств электромагнитного воздействия на техническую воду. Образцы накипи анализировали с помощью рентгеновского излучения. Карбонатная накипь - одна из основных проблем в системах горячего водоснабжения, поэтому интерес к этой теме растет [7]. Электромагнитная обработка воды была использована для обработки воды подаваемых в нагреватели. Авторы выполнили анализ солей, образованных с помощью методов SEM, рентгеновской дифракции или колориметрических тестов, подтверждает эффективность этих методов борьбы с накипью. Отложение накипи на поверхностях нагрева теплообменных аппаратов, водонагревателей и котлов часто приводят к большим техническим и экономическим проблемам. Обычные химические средства для борьбы с накипью дороги и могут вызвать проблемы со здоровьем и экологические последствия [8]. В статье подчеркнуты экономические преимущества электромагнитной обработки с точки зрения затрат на химические вещества, эксплуатацию и техническое обслуживание. Процесс электромагнитного воздействия на воду основан на использовании силы Лоренца, когда магнитное поле действует

на движущийся электрический заряд ионизированной воды. Свободные ионы металлов (в основном железа) всегда присутствуют в воде, даже если она дистиллирована. Переменное электромагнитное поле вызывает образование ядер накипи в водной массе. Они начинают интенсивно расти, достигая размеров, предотвращающих налипание накипи внутри трубы, клапана, насосов и других устройств системы центрального отопления. Авторы статьи [9] подтверждают выше сказанное и сам эффект воздействия на воду, но делают вывод о том, что необходимы дополнительные исследования, чтобы получить единый вердикт по этому широко обсуждаемому методу очистки воды, прежде чем он станет основным приложением. Есть результаты по исследованию воздействия с различными эффектами на опресненную полученную обратным осмосом и диссоциированную воду при добавлении в нее кислорода [10]. Имеются сведения о положительных результатах очистки сточных вод с использованием электромагнитного воздействия [11]. В статье [12] приведены конкретные примеры применения для удаления загрязняющих веществ и регенерации сточных вод электрохимической установки. Проведены исследования в области обеззараживания воды прополисами электромагнитных полей и достигнуты положительные результаты [13]. Подводя итог литературного обзора, можно сделать вывод, что использование электромагнитного воздействия на воду имеет определенный эффект и вызывает интерес у исследователей из различных стран. Разработка методов для снижения уровня твердых отложений на теплообменных поверхностях котельных агрегатов при помощи электрогидродинамического активатора воды является актуальным и заслуживает изучения.

Разработан опытный образец электрогидродинамического активатора воды на основе электромагнитной системы двигателя постоянного тока, который уже не используется на производстве, что в итоге свело все затраты к минимуму 2 дням работы электромонтёра, привлеченного к сборке гидродинамического активатора воды. Использованы катушки электромагнитов главных полюсов в количестве 4 штук. Внешний вид активатора воды (рисунок 3).

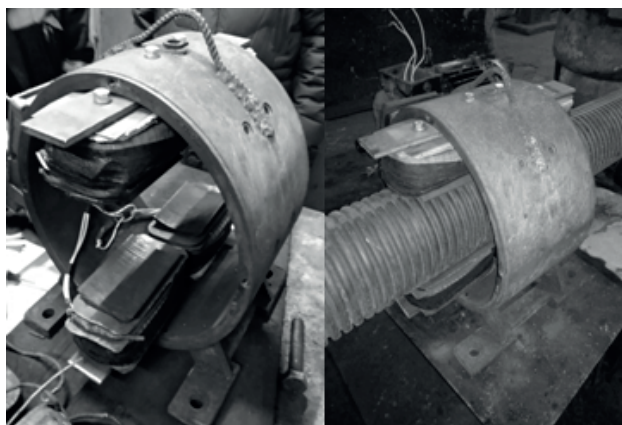


Рисунок 3 - Внешний вид электрогидродинамического активатора воды

Финансовые вложения со стороны АО «Караганда энергоцентр» оказались минимальные, так как были использованы имеющиеся на производстве детали. Схема электромагнитного электрогидродинамического активатора воды (рисунок 4). Катушки электромагнитов питаются от управляемого трехфазного выпрямителя с выходным напряжением 220 В постоянного тока.

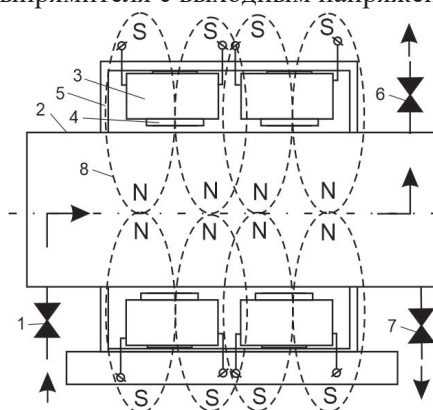


Рисунок 4 - Конструкция электрогидродинамического активатора воды:

- 1 – входной вентиль, 2 – корпус активатора из немагнитного материала, 3 - катушка электромагнита, 4 – сердечник электромагнита, 5 - корпус для крепления электромагнитов, 6 – выходной вентиль, 7 – вентиль для сброса осадка шламообразования и продувки, 8 – распространение силовых магнитных линий.

Напряжение электрической сети постоянного тока составляет 220 В, ток потребления в пределах 2 А, соответственно общая потребляемая мощность около 440 Вт. Через входной вентиль, вода поступает в корпус активатора, выполненного из немагнитного материала, для этого использован отрезок пластиковой трубы диаметром 100 мм. Электрические катушки постоянного тока создают магнитное поле, ко-

торое усиливается стальным сердечником. Катушки электромагнита установлены в корпусе статора электродвигателя постоянного тока. На выходе из активатора установлены два вентиля, один для присоединения к системе охлаждения, а второй для сброса образовавшегося осадка. Это необходимо для очистки проточной части активатора и продувки от осадка шламообразования.

Результаты

Метод прошел практическую апробацию на производстве и был установлен в системе охлаждения мельницы системы топливо приготовления котельных агрегатов. Данный вид оборудования был предложен для испытаний руководством технической службы АО «Караганда энергоцентр», так как это один из про-

блемных элементов, система охлаждения которого подвержена образованию достаточно устойчивых отложений. Электрогидродинамический активатор воды был установлен в разрыв трубопровода системы мельницы котельного агрегата №5 ТЭЦ - 3 (рисунок 5).



Рисунок 5 - Электрогидродинамический активатор воды, установленный в разрыв трубопровода системы мельницы котельного агрегата №5 ТЭЦ - 3

Еще одной особенностью работы системы охлаждения мельницы является более быстрое образование накипи на теплообменных поверхностях, так как вода для ее охлаждения берется со шламоотстойника ТЭЦ – 3, которая содержит значительное количество солей жёсткости, различных металлов и других элементов, а также не подвергается химической подготовке. По мнению руководства технической службы, если электрогидродинамический активатор воды будет эффективным в данной ситуации, то он будет способен эффективно работать в более лучших условиях водоподготовки питательной воды котельного агрегата. Фото центрального вала с каналом для его охлаждения (рисунок 6), слева показан тот же канал, очищенный механическим способом от отложений, перед началом экспериментов. На фото справа показан тот же канал после 6 месяцев эксплуатации. На фото видно, что канал остался чистым. Отложения покрывают его внутреннюю только тонкой пленкой в пределах 1 мм, что не существенно. В прошлом данный канал имел значительные отложения

солей жёсткости на своих стенках. В практических экспериментах использовано два активатора воды установленных последовательно в непосредственной близости от ввода воды в систему охлаждения ферросплавной электропечи. В процессе проведения экспериментов, было взято 50 проб воды для проведения анализов. Результаты были обработаны методами математической статистики с доверительной вероятностью 0,95 (коэффициент Стьюдента 2,00957). Забор воды выполнялся до активатора и после него на выходе из системы охлаждения печи.

Результаты анализов показали изменения параметров жёсткости воды, на входе в активатор 9,3 мг-экв/л на выходе 5,95 мг-экв/л. Показатели кислотности рН 6,9 на входе в активатор рН 8,42 на выходе. Можно сделать вывод, что использование электромагнита для активации воды позволяет увеличивает рН фактор; уменьшить содержание растворенного железа, марганца в воде; уменьшает жесткость воды и сокращает образование накипи на теплообменных поверхностях.

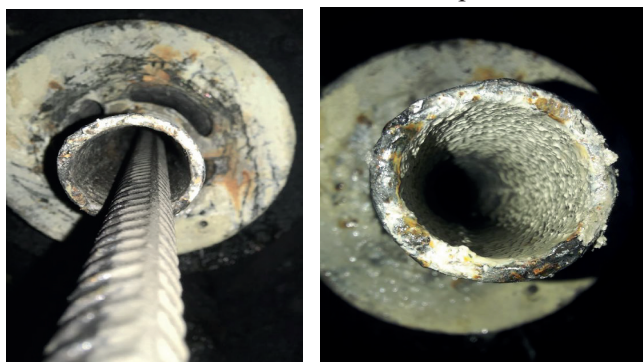


Рисунок 6 - Фото канала охлаждения:

а – полностью очищенный механическим способом канал перед началом эксперимента;
 б – состояние канала после 6 месяцев непрерывной эксплуатации и подачи обработанной воды.

Обсуждение

Магнитное поле интенсифицирует развитие процесса шламообразования, а также ускоряется процесс осаждения взвешенных частиц и позволяет удалить из воды разного рода взвесей. Ускоряет и трансформирует процесс кристаллизации солей жёсткости, с переводом их в поток жидкости. Отмечено снижение интенсивности образования накипи, а также размыв старой накипи. Снижение коррозии внутренних поверхностей труб. Электромагнитный метод обработки воды может быть хорошей альтернативой традиционной химической водоподготовки, так как мировой интерес к развитию и совершенствованию данной технологии постоянно растёт, из-за экологической привлекательности, что подтверждено более чем 5000 публикациями статей, обнаруженных в библиографических базах Scopus и Science direct [7-13]. Данный метод позволяет существенно снизить объем используемых

химических реагентов или полностью исключить их применение и является экономически выгодным для тепловых станций, так как стоимость электроэнергии, используемой для собственных нужд, является незначительной. В настоящий момент времени на Карагандинской ТЭЦ – 3 температура закипания воды составляет 1320 С, так использование химических реагентов повышает температуру кипения, а при использовании электромагнитного поля в процессе водоподготовки температуру закипания можно существенно снизить, что позволит добиться экономии топлива. В процессе проведения экспериментов установлено, что электромагнитное поле предотвращает образование накипи или существенно снижает ее образование в течении длительного периода, а также позволяет очистить поверхности с уже имеющиеся отложения.

Итоговые показатели эффективности выглядят следующим образом:

	Без электрогидродинамического активатора воды	С использованием электрогидродинамического активатора воды
pH	6,9	8,38
Ca ²⁺	510 мг	314,685 мг
Mg ²⁺	66,825 мг	30,375 мг
Температура закипания воды	132 °С	менее 132 °С

Заключение

В настоящее время основой водоподготовки является использование химических добавок (кондиционеров), которые позволяют снизить интенсивность образования накипи, но это вызывает загрязнение водных ресурсов. В процессе проведения экспериментов установлено, что на эффективность водоподготовки с использования электромагнитного поля зависит от рода тока, расположения электромагнитов, длины зоны воздействия и других факторов. Предложенная конструкция электрогидродинамического активатора воды основана на использовании электромагнитов постоянного тока с поперечным расположением силовых линий. Экспериментально подтверждено изме-

нение параметров жёсткости воды и показателей кислотности pH. Практическая апробация электрогидродинамического активатора воды показала, что после 6 месяцев эксплуатации канал системы охлаждения мельницы остался чистым. Отложения присутствуют, но покрывают его внутреннюю только тонкой пленкой в пределах 1 мм, что не существенно. В прошлом данный канал имел значительные отложения солей жёсткости на своих стенках, которые перекрывали проточную часть полностью. Это приводило к перегреву вала мельницы и выходу ее из строя. Возможно уменьшение межремонтного интервала для теплоэнергетического оборудования.

Благодарность

Исследования проводятся при поддержке Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина.

Список литературы

- 1 Mossin O. V., Ignatov I. V., The structure of water and physical reality [Text] / O. V. Mossin, I. V. Ignatov // *Consciousness and Physical Reality*, - 2011. - №9. - P. 16-32.
- 2 Mossin O. V., Magnetic water treatment systems [Text] / O.V. Mossin // *Main Perspectives and Directions. Plumbing*. - 2011. - №2. – P. 1-25.
- 3 Yurchevsky I. V., Komarova L. V., Galkina N. V. Prediction of technological characteristics of countercurrent ion exchange filters using mathematical modeling of ion exchange processes [Text] / I. V. Yurchevsky, L. V. Komarova, N. V. Galkina // *Heat Power Engineering*. - 2010. -№7. – P. 29-34.
- 4 Larin B. M., Bushuyev E. N., Bushuyeva N. V., Technological and environmental improvement of water treatment plants at TPPs [Text] / B. M. Larin, E. N. Bushuyev, N. V. Bushuyeva // *Heat Power Engineering*. – 2010. - №8. – P. 23 – 27.
- 5 Domnin A. I. Hydromagnetic systems - devices for the prevention of scale and pitting corrosion [Text] / A. I. Domnin // *News of Heat Supply*. – 2012. -№12. – P. 31–32.
- 6 Dobersek D., Goricanec D. An experimentally evaluated magnetic device's efficiency for water-scale reduction on electric heaters [Text] / D. Dobersek, D. Goricanec // *Energy*. - Volume 77. - 1 December 2014. – P. 271-278. doi.org/10.1016/j.energy.2014.09.024.
- 7 Moya S. Martínez, Botella N. Boluda. Review of Techniques to Reduce and Prevent Carbonate Scale. Prospecting in Water Treatment by Magnetism and Electromagnetism [Text] / S. Martínez Moya, N. Boluda Botella // *Water*. - 13. - 2021. 2365; doi.org/10.3390/w13172365.
- 8 Lin Lu, Jiang Wenbin, Xu Xuesong, Xu Pei. A critical review of the application of electromagnetic fields for scaling control in water systems: mechanisms, characterization, and operation [Text] / Lu Lin, Wenbin Jiang, Xuesong Xu, Pei Xu // *NPJ Clean Water*. -3. – 2020. 25; doi.org/10.1038/s41545-020-0071-9.
- 9 Alabi Adetunji, Chiesa Matteo Garlisi, Corrado, Palmisano Giovanni. Advances in anti-scale magnetic water treatment [Text] / Adetunji Alabi, Matteo Chiesa, Corrado Garlisi, Giovanni Palmisano // *Environmental Science: Water Research & Technology*. - №1. – 2015. - P. 408-425. doi: 10.1039/C5EW00052A.
- 10 Otsuka I., Ozeki S. Does Magnetic Treatment of Water Change Its Properties? [Text] / I. Otsuka, S. Ozeki // *Phys. Chem. B*. - Vol. 110, -№4. - 2006. – P. 1509-1512.
- 11 Rao M. Srinivasa, Sahu Omprakash. Study of Electromagnetic Waves on Industrial Waste Water [Text] / M. Srinivasa Rao, Omprakash Sahu // *Physics and Materials Chemistry*. - №1(2). – 2013. – P. 34-40. doi: 10.12691/pmc-1-2-5.
- 12 Feng Yu, Yang L., Liu Ju., Logan Bruce E. Electrochemical technologies for wastewater treatment and resource reclamation [Text] / Yu Feng, L. Yang, Ju. Liu, Bruce E. Logan // *Environ. Sci.: Water Res. Technol.* – 2. – 2016. – P. 800-831. doi: 10.1039/C5EW00289C.
- 13 Ghernaout D., Elboughdiri N. Electrochemical Technology for Wastewater Treatment: Dares and Trends [Text] / D. Ghernaout, N. Elboughdiri // *Open Access Library Journal*. –Vol 7. – Jan. 4, 2020. – P. 1-18. doi: 10.4236/oalib.1106020.

References

- 1 Mossin O. V., Ignatov I. V., The structure of water and physical reality [Text] / O. V. Mossin, I. V. Ignatov // *Consciousness and Physical Reality*, - 2011. - №9. - P. 16-32.
- 2 Mossin O. V., Magnetic water treatment systems [Text] / O.V. Mossin // *Main Perspectives and Directions. Plumbing*. - 2011. - №2. – P. 1-25.
- 3 Yurchevsky I. V., Komarova L. V., Galkina N. V. Prediction of technological characteristics of countercurrent ion exchange filters using mathematical modeling of ion exchange processes [Text] / I. V. Yurchevsky, L. V. Komarova, N. V. Galkina // *Heat Power Engineering*. - 2010. -№7. – P. 29-34.
- 4 Larin B. M., Bushuyev E. N., Bushuyeva N. V., Technological and environmental improvement of water treatment plants at TPPs [Text] / B. M. Larin, E. N. Bushuyev, N. V. Bushuyeva // *Heat Power Engineering*. – 2010. - №8. – P. 23 – 27.

- 5 Domnin A. I. Hydromagnetic systems - devices for the prevention of scale and pitting corrosion [Text] / A. I. Domnin // *News of Heat Supply*. – 2012. -№12. – P. 31–32.
- 6 Dobersek D., Goricanec D. An experimentally evaluated magnetic device's efficiency for water-scale reduction on electric heaters [Text] / D. Dobersek, D. Goricanec // *Energy*. - Volume 77. - 1 December 2014. – P. 271-278. doi.org/10.1016/j.energy.2014.09.024.
7. Moya S. Martínez, Botella N. Boluda. Review of Techniques to Reduce and Prevent Carbonate Scale. Prospecting in Water Treatment by Magnetism and Elec-tromagnetism [Text] / S. Martínez Moya, N. Boluda Botella // *Water*. - 13. - 2021. 2365; doi.org/10.3390/w13172365.
8. Lin Lu, Jiang Wenbin, Xu Xuesong, Xu Pei. A critical review of the application of electromagnetic fields for scaling control in water systems: mechanisms, characterization, and operation [Text] / Lu Lin, Wenbin Jiang, Xuesong Xu, Pei Xu // *NPJ Clean Water*. -3. – 2020. 25; doi.org/10.1038/s41545-020-0071-9.
9. Alabi Adetunji, Chiesa Matteo Garlisi, Corrado, Palmisano Giovanni. Advances in anti-scale magnetic water treatment [Text] / Adetunji Alabi, Matteo Chiesa, Corrado Garlisi, Giovanni Palmisano // *Environmental Science: Water Research & Technology*. - №1. – 2015. - P. 408-425. doi: 10.1039/C5EW00052A.
10. Otsuka I., Ozeki S. Does Magnetic Treatment of Water Change Its Properties? [Text] / I. Otsuka, S. Ozeki // *Phys. Chem. B*. - Vol. 110, -№4. - 2006. – P. 1509-1512.
11. Rao M. Srinivasa, Sahu Omprakash. Study of Electromagnetic Waves on Industrial Waste Water [Text] / M. Srinivasa Rao, Omprakash Sahu // *Physics and Materials Chemistry*. - №1(2). – 2013. – P. 34-40. doi: 10.12691/pmc-1-2-5.
12. Feng Yu, Yang L., Liu Ju., Logan Bruce E. Electrochemical technologies for wastewater treatment and resource reclamation [Text] / Yu Feng, L. Yang, Ju. Liu, Bruce E. Logan // *Environ. Sci.: Water Res. Technol.* – 2. – 2016. – P. 800-831. doi: 10.1039/C5EW00289C.
13. Ghernaout D., Elboughdiri N. Electrochemical Technology for Wastewater Treatment: Dares and Trends [Text] / D. Ghernaout, N. Elboughdiri // *Open Access Library Journal*. –Vol 7. – Jan. 4, 2020. – P. 1-18. doi: 10.4236/oalib.1106020.

ЭЛЕКТРОГИДРОДИНАМИКАЛЫҚ СУ АКТИВАТОРЫНЫҢ КӨМЕГІМЕН ҚАЗАНДЫҚ АГРЕГАТТАРЫНЫҢ ЖЫЛУ АЛМАСУ БЕТТЕРІНДЕГІ ҚАТТЫ ШӨГІНДІЛЕР ДЕҢГЕЙІН ТӨМЕНДЕТУ

Мехтиев Али Джаваниширович

*Техника ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор
С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан
E-mail: barton.kz@mail.ru*

*Сарсикеев Ермек Жасланұлы
PhD докторы*

*С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан
E-mail: sarsikeev.ermek@yandex.ru*

*Жұмажанов Серік Қаратайұлы
Техника ғылымдарының кандидаты*

*С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан,
E-mail: zhumaser@mail.ru*

*Герасименко Татьяна Сергеевна
Техника ғылымдарының кандидаты*

*С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан
E-mail: melary-5@mail.ru*

Түйін

Мақалада жылу электр станциясын су дайындау жүйесі үшін электромагнитті пайдалану мәселелері қарастырылған. Қазандық агрегаттары мен жылу алмасу аппараттарының жылу алмасу беттеріндегі қаттылық тұздарының шөгінділерін азайту үшін электрогидродинамикалық су активаторы ұсынылады. Мақалада қазандық агрегаттарының диірменін салқындату жүйесінде айналмалы суды магниттік өндеуді практикалық іске асырудың нәтижелері келтірілген. Электромагнитті пайдалану қазандық агрегаттары мен жылу алмасу аппараттарының құбырларында қаттылық тұздарының мөлшерін едәуір азайтуға мүмкіндік береді. Электрогидродинамикалық су активаторының дизайны келтірілген және оның негізгі параметрлері берілген. Жылу электр станциясының қазандық цехы жағдайында электр гидродинамикалық су активаторын практикалық сынақтан өткізу келтірілген. Магнит өрісінің суға әсері жан-жақты көп факторлы екендігі анықталды. Магнит өрісі шлам түзілу процесінің дамуын күшейтеді, сонымен қатар өлшенген бөлшектердің жауын-шашын процесі жеделдейді және судан әртүрлі суспензияларды алып тастауға мүмкіндік береді. Қаттылық тұздарының кристалдану процесін жылдамдатады және оларды сұйықтық ағынына айналдырады.

Кілт сөздер: су; магниттік өндеу; судың кермектігі; жылу алмасу; су активаторы; коррозия; қазандық агрегаты.

REDUCING THE LEVEL OF SOLID DEPOSITS ON THE HEAT-TRANSFER SURFACES OF BOILER UNITS USING AN ELECTROHYDRODYNAMIC WATER ACTIVATOR

Ali Javanshirovich Mekhtiyev

*Candidate of Technical Sciences, Assoc. Professor
Saken Seifullin Kazakh Agrotechnical University
Nur-Sultan, Kazakhstan
E-mail: barton.kz@mail.ru*

Sarsikeyev Yermek Zhaslanovich

*Doctor of Philosophy, Saken Seifullin Kazakh
Agrotechnical University, Nur-Sultan, Kazakhstan
E-mail: sarsikeyev.ermek@yandex.ru*

Zhumazhanov Serik Karataevich

*Candidate of Technical Sciences
Saken Seifullin Kazakh Agrotechnical University
Nur-Sultan, Kazakhstan
E-mail: zhumaser@mail.ru*

Gerassimenko Tatyana Sergeevna

*Candidate of Technical Sciences
Saken Seifullin Kazakh Agrotechnical University
Nur-Sultan, Kazakhstan
E-mail: melary-5@mail.ru*

Abstract

The article deals with the use of an electromagnet for a water treatment system of a thermal power plant. An electro hydrodynamic water activator is proposed to reduce the deposits of hardness salts on the heat exchange surfaces of boiler units and heat exchangers. The article presents the results of the practical implementation of magnetic treatment of circulating water in the cooling system of the mill of the boiler unit. The use of an electromagnet can significantly reduce the formation of scale of hardness salts in the pipelines of boiler units and heat exchangers. The design of an electro hydrodynamic water activator is given and its main parameters are given. Practical testing of an electro hydrodynamic water activator in the boiler room of a thermal power plant is presented. It was found that the effect of a magnetic field on water is of a complex multifactorial nature. The magnetic field intensifies the development of the sludge formation process, and also accelerates the process of sedimentation of suspended particles and allows you to remove all kinds of suspensions from the water. Accelerates and transforms the process of crystallization of hardness salts, with their transfer into a liquid stream.

Keywords: water; magnetic treatment; water hardness; heat exchange; water activator; corrosion; boiler unit.

ӨӘЖ521.1+521.7

DOI 10.51452/kazatu.2022.1(112).844

ФИЗИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУДЕГІ ЕСЕПТЕУ ЭКСПЕРИМЕНТТЕРІНІҢ РӨЛІ МЕН ОРНЫ*Мукушев Базарбек Агзашулы**Педагогика ғылымдарының докторы, профессор**С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті**Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан**E-mail: mba-55@mail.ru***Түйін**

Мақалада физикалық құбылыстарды зерттеу процесінде (компьютерлік) эксперименттерді жүзеге асыру мәселелері сипатталған. Есептеу экспериментінің негізгі кезеңдері анықталды. Есептеу экспериментінің кезеңдерінің негізін құрайтын зерттелетін объектілердің физикалық, математикалық және компьютерлік модельдерін құру мәселелері қарастырылады. Мақалада эксперимент кезінде Mathcad пакетін қолдану әдістемесі келтірілген.

Кілт сөздер: есептеу эксперименті; физикалық; математикалық және компьютерлік модель; есептеу алгоритмі; сандық талдау; MathCAD пакеті.

Кіріспе

Соңғы 50 жылда компьютерлік техниканың қарқынды дамуы физика ғылымының барлық салаларында теориялық және эксперименттік зерттеулердің сапалық деңгейін арттыруға мүмкіндік берді. Ғылымда дәстүрлі зерттеу әдістері болып саналатын аналитикалық және эксперименттік әдістермен қатар компьютерлік ғылым әдістері кеңінен қолданыла бастады. Компьютерлік ғылым әдістері тек физикада ғана емес, басқа ғылымдарды зерттеуде де кеңінен қолданыс тапты. Бұл әдістердің ерекшелігі мынада: физикалық құбылыстың

немесе нысанның өзі емес оның компьютерлік моделі зерттеледі. Мұндай жағдай қарастырылып отырған физикалық нысанның қасиеттері мен сипаттамаларын тез және көп шығынсыз зерттеуге мүмкіндік береді. Физикада математика және информатика әдістерін біріктіретін есептеу (компьютерлік) физикасы деп аталатын ғылымаралық жаңа бағыт пайда болды. Ғылымның осы жаңа бағыты есептеу немесе компьютерлік эксперименттер арқылы физикалық нысандар мен құбылыстарды жан-жақты зерттей алады.

Материалдар мен әдістер

Компьютер көмегімен физикалық нысандар мен құбылыстарды зерттеу есептеу эксперименті деп аталады. Осылайша, есептеу физикасы теориялық және эксперименттік физика арасын қосатын көпір бола алады. Өйткені есептеу эксперименттері негізінде теориялық физикадан алынған математикалық модельдерге сүйене отырып нысанның немесе құбылыстың компьютерлік моделі жасалады және осы модель зерттеледі.

Есептеу (компьютерлік) эксперименті бұл физикалық зерттеу нысанын сипаттайтын математикалық модель бойынша компьютер көмегімен жасалатын эксперимент. Физикалық нысанның немесе құбылыстың параметрлері математикалық модельдің

параметрлері бойынша компьютер көмегімен есептеледі және осы негізде модель сипаттайтын объектінің физикалық қасиеттері туралы қорытынды жасалады [1].

Жұмысымызда мынандай зерттеу әдістері қолданылды: компьютерлік және графикалық әдістер, итерация әдісі, физикалық және математикалық модельдеу әдістері.

Бағдарламалау тілі ретінде Microsoft Excel, MathCAD, Pascal, C++, Python және т.б. тілдерді пайдалануға болады [2,3]. Төменде біз әртүрлі бастапқы шарттарға тәуелді Жерге жақын ғарыш аппараттарының (ЖЖС, ғарыш кемелері және баллистикалық зымырандар) ұшуын компьютерлік әдіспен зерттеуге арналған мысалды қарастырамыз [4].

Нәтижелер

Мысал. Mathcad пакеті көмегімен ғарыш аппаратының (ҒА) Жерге жақын аймақтағы қозғалыс траекториясын құру қажет.

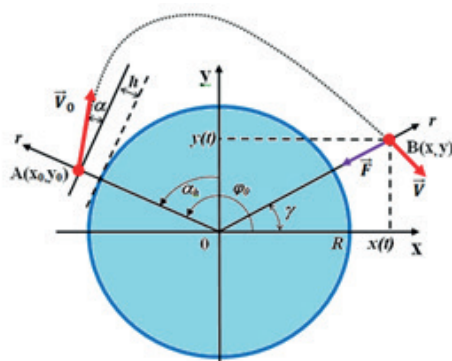
а) ЖЖС Жер бетінен $h = 500$ км биіктікте $V_0 = 7,56$ км/с жылдамдықпен горизонтқа 0° бұрышпен қозғалсын;

б) Ғарыш кемесі екінші ғарыштық жылдамдықты ($V_0 = 11,16$ км/с) Жер бетінен

горизонтқа 0° бұрышпен қозғалсын;

в) ЖЖС Жер бетіне жақын нүктеде $V_0 = 9,36$ км/с жылдамдықпен горизонтқа 0° бұрышпен қозғалсын.

Бірінші кезең-физикалық модель құру. ҒА тек А нүктесінен В нүктесіне орын ауыстырсын (Сурет 1).



Сурет 1 - Ғарыш аппаратының Жерге жақын аймақтағы қозғалысы

Ол А нүктесінде горизонтпен α бұрыш жасайтын \vec{V}_0 жылдамдық алсын. Жер серігі Жер бетінен h биіктікте орналасқан. φ_0 - r радиус векторы мен Х осі арасындағы бұрыш h . α_h - радиус-векторымен У осі арасындағы бұрыш. Ғарыш аппаратына қозғалыс кезінде жалғыз күш - Жердің тарту күші ғана әсер етсін. Ғарыш аппараттарының массасы өзгермейді.

Екінші кезең-математикалық модельдеу. Жердің тартылыс өрісіндегі ҒА қозғалысының теңдеуі:

$$m\vec{a} = -\frac{GmM}{r^3}\vec{r}$$

Мұнда m және M - ғарыш аппаратының және Жердің массалары, G - гравитациялық тұрақты, \vec{r} - ҒА-ның Жердің центріне қатысты орнын анықтайтын радиус векторы, а \vec{a} - ҒА-ның үдеуі. Алдыңғы формуладан скаляр түріндегі ҒА-ның үдеуінің теңдеуін жазамыз

$$a(t) = -G \frac{M}{(r(t))^2} \text{ мұндағы } (r(t))^2 = (x(t))^2 + (y(t))^2$$

Төртінші кезең-компьютерлік бағдарламаны құру және оны іске асыру. Mathcad ортасында алдымен келесі тұрақты астрономиялық шамаларды жазу керек (Жердің массасы $M := 6 \cdot 10^{24}$, Жердің радиусы $R := 6.4 \cdot 10^6$, гравитациялық тұрақты $G := 6.67 \cdot 10^{-11}$) және бастапқы шарттар: радиус-вектор r және Х осі арасындағы бастапқы бұрыш барлық шарттар үшін π радианға тең ($\varphi_0 := \frac{180 \cdot \pi}{180}$), бастапқы жылдамдықтар ($V_0 := 7,56 \cdot 10^3$, $V_0 := 11,16 \cdot 10^3$, $V_0 := 9,36 \cdot 10^3$, $V_0 := 8,76 \cdot 10^3$); ғарыш аппаратының бастапқы жылдамдығының горизонтпен жасайтын бұрыштары ($\alpha := 0$, $\alpha := 0$, $\alpha := 0$, $\alpha := 0$); траекторияның ұзындығы ($i := 0..5700$, $i := 0..5700$, $i := 0..11000$, $i := 0..6120$) және Жер бетінен КА биіктігі ($h := 5 \cdot 10^5$, $h := 0$, $h := 0$, $h := 0$)

Таңба ($:=$) мәнді оңнан солға тағайындау туралы айтады. $i := 0..5700$ белгілеуді былайша түсіну керек-траекторияның ұзындығы 5700 нүкте болады.

Төменде Жерге жақын ғарыш аппаратының траекториясын құру бағдарламасы берілген (Листинг 1).

$$\alpha h := \varphi_0 - \frac{\pi}{2} x_0 := (R + h) \cdot \cos \varphi_0 y_0 := (R + h) \cdot \sin \varphi_0$$

$$V_{x_0} := V_0 \cdot \cos(\alpha + \alpha h) V_{y_0} := V_0 \cdot \sin(\alpha + \alpha h) dt := 1 \quad t_0 := 0$$

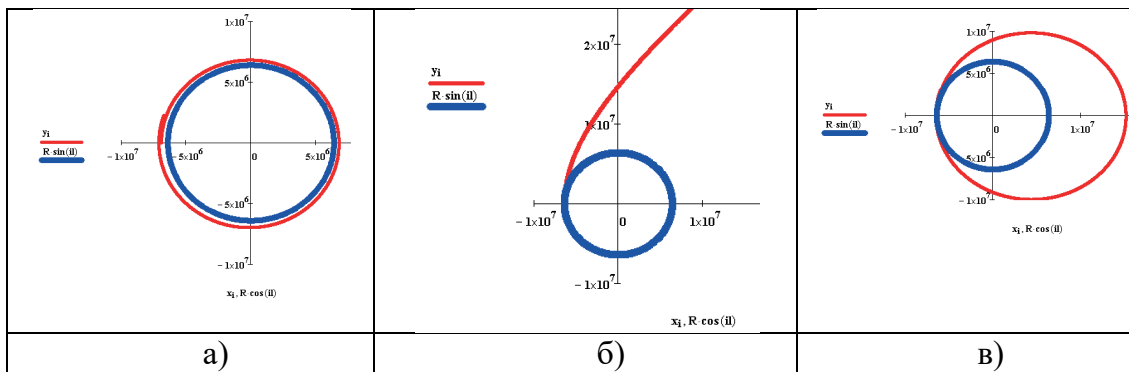
$$ax_0 := -G \frac{M \cdot x_0}{(x_0^2 + y_0^2)^{\frac{3}{2}}} \quad ay_0 := -G \frac{M \cdot y_0}{(x_0^2 + y_0^2)^{\frac{3}{2}}}$$

$$\begin{pmatrix} t_{i+1} \\ ax_{i+1} \\ ay_{i+1} \\ Vx_{i+1} \\ Vy_{i+1} \\ x_{i+1} \\ y_{i+1} \end{pmatrix} := \begin{pmatrix} t_i + dt \\ -G \frac{M \cdot x_i}{(x_i^2 + y_i^2)^{\frac{3}{2}}} \\ -G \frac{M \cdot y_i}{(x_i^2 + y_i^2)^{\frac{3}{2}}} \\ Vx_i + ax_i \cdot dt \\ Vy_i + ay_i \cdot dt \\ x_i + Vx_i \cdot dt \\ y_i + Vy_i \cdot dt \end{pmatrix}$$

Листинг 1

Бесінші кезең-компьютерлік есептеулерді жүргізу және нәтижелерді зерделеу. 2-суретте бастапқы шарттарға (а, б және в) сәйкес келетін Жердің маңайындағы ЖЖС-нің қозғалысы бойынша жүргізілген компьютерлік эксперименттердің нәтижелері көрсетілген.

ЖЖС қозғалысының траекториялары Mathcad пакетінің графикалық құралдары арқылы алынды. Координаттар жүйесінің осьтеріндегі бірліктер СИ жүйесінде ұсынылған (ордината және абсцисса метрмен).



Сурет 2 - Ғарыш аппаратының Жердің маңайындағы әр түрлі бастапқы шарттарға сәйкес қозғалысы

Талқылау

Есептеу эксперименттері көмегімен негізінде Жерден ұшырылған ғарыш аппаратының қозғалысын зерттей отырып төмендегі нәтижелер алынды:

1. Ғарыш аппаратының Жер планетасының маңайындағы қозғалысының физикалық моделі жасалды.
2. Ғарыш аппаратының қозғалысының математикалық моделі жасалды. Жердің тартылыс өрісіндегі ҒА-ның қозғалысының теңдеуі құрылды.
3. Ғарыш аппаратының қозғалысын есеп-

теуге қажетті алгоритм құрылды. Белгілі бір уақыт моментіндегі ҒА-ның қозғалысының үдеуінің проекцияларының өрнектері жасалды. Итерация әдісі қолданылды.

4. Mathcad ортасында компьютерлік бағдарламасы құрылды және оны іске асыру жолдары қарастырылды.
5. Компьютерлік есептеулер жүргізілді. Бастапқы шарттарға сәйкес келетін Жердің маңайындағы ҒА-ның қозғалысы бойынша жүргізілген компьютерлік эксперименттердің нәтижелері берілді.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Эксперимент. [Электронный ресурс] –URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki>
- 2 Очков В. MathCAD 14 для студентов, инженеров и конструкторов[Текст] / В.Очков; – Санкт-Петербург: «БХВ-Петербург», 2007.- 370 с.
- 3 Кирьянов Д. Mathcad 14 в подлинке[Текст] /Д.Кирьянов; - Санкт-Петербург: «БХВ-Петербург», 2007.- 682 с.
- 4 Лукьянов Л.Г. Лекции по небесной механике[Текст] /Л.Г. Лукьянов, Г.И. Ширмин.- Алматы:2009. – 227 с.
- 5 Гулин А.В.Введение в численные методы в задачах и упражнениях[Текст]/А.В. Гулин, О.С. Мажорова, В.А. Морозова. – Москва: «АРГАМАК-МЕДИА ИНФРА-М», 2014. – 368 с.
- 6 Умнов А.М. Современные методы вычислительного эксперимента в прикладной физике[Текст]/ А.М.Умнов, В.А.Туриков, М.Н.Муратов, А.С.Сковорода. – Москва: РУДН, 2008. – 248 с.
- 7 Mukushev B.A., Zheldybaeva B.S., Musatayeva I.S., Mukushev B.A., Kariiev K.U., Turdina A.B. Shaping Scientific Worldview of Schoolchildren by Including Synergetics into the Content of Education. // Integration of Education. 2018; 22(4):632-647. DOI: 10.15507/1991-9468.093.022.201804.632-647.
- 8 Mukushev B.A., Beresnev M., Bondar O. V. Comparison of Tribological Characteristics of Nanostructured TiN, MoN, and TiN/MoN Arc-PVD Coatings // Journal of Friction and Wear, 2014, Vol. 35, No. 5, pp. 374–382. © Allerton Press, Inc., 2014. (Impact- factor - 0,75)

References

- 1 Experiment. [Electronic resource] - URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki>
- 2 Oshkov B. MathCAD 14 for students, engineers and designers (St. Petersburg: «BHV-Petersburg», 2007, 370 p.
- 3 Kiryanov D. Mathcad 14 in the original. St. Petersburg: «BHV-Petersburg», 2007, 682 p.
- 4 Lukyanov L.G., Shirmin G.I. Lectures on celestial mechanics. Almaty:2009. – 227 p.
- 5 Gulin A.V., Mazhorova O.S., Morozova V.A. Introduction to numerical methods in problems and exercises.Moscow: ARGAMAK-MEDIA INFRA-M, 2014. - 368 p.
- 6 Umnov A.M., Turikov V.A., Muratov M.N., Skovoroda A.S. Modern methods of computational experiment in applied physics.Moscow: RUDN, 2008. - 248 p.
- 7 Mukushev B.A., Zheldybaeva B.S., Musatayeva I.S., Mukushev B.A., Kariiev K.U., Turdina A.B. Shaping Scientific Worldview of Schoolchildren by Including Synergetics into the Content of Education. // Integration of Education. 2018; 22(4):632-647. DOI: 10.15507/1991-9468.093.022.201804.632-647.
- 8 Mukushev B.A., Beresnev M., Bondar O. V. Comparison of Tribological Characteristics of Nanostructured TiN, MoN, and TiN/MoN Arc-PVD Coatings // Journal of Friction and Wear, 2014, Vol. 35, No. 5, pp. 374–382. © Allerton Press, Inc., 2014. (Impact- factor - 0,75)

РОЛЬ И МЕСТО ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ В ФИЗИЧЕСКОМ ИССЛЕДОВАНИИ

Мукушев Базарбек Агзашулы

Доктор педагогических наук, профессор

Казахский агротехнический университет им.С.Сейфуллина

г.Нур-Султан, Казахстан

E-mail:mba-55@mail.ru

Аннотация

В статье изложены вопросы реализации (компьютерных) экспериментов в процессе изучения физических явлений. Выделены основные этапы проведения вычислительного эксперимента. Рассмотрены вопросы создания физических, математических и компьютерных моделей иссле-

двух объектов, которые составляют основу этапов вычислительного эксперимента. В статье представлена методика использования ПППMathCAD при проведении эксперимента.

Ключевые слова: вычислительный эксперимент; физическая; математическая и компьютерная модель; вычислительный алгоритм; численный анализ; ППП MathCAD.

THE ROLE AND PLACE OF COMPUTATIONAL EXPERIMENTS IN PHYSICAL RESEARCH

*Mukushev Bazarbek Agzashuly
Doctor of pedagogical sciences, professor
S.Seifullin Kazakh Agrotechnical University
Nur-Sultan, Kazakhstan
E-mail: mba-55@mail.ru*

Abstract

The article deals with the implementation of computational (computer) experiments in the study of physical phenomena. The main stages of conducting computational experiments are highlighted. The issues of creating physical, mathematical and computer models of the objects under study are considered. These models form the basis of each stage of the computational experiment. The article describes the method of using the MathCAD during the experiment.

Keywords: computational experiment physical; mathematical and computer model; computational algorithm; numerical analysis; MathCAD application software package.

ЖУМАНИПАРЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР
ЖӘНЕ БЛИМ БЕРУ

УДК 376.2:577.29

DOI 10.51452/kazatu.2022.1(112).841

**РАЗВИТИЕ КОММУНИКАТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДЕТЕЙ
С ДЦП МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА**

Каргин Сергали Толеубекович

Доктор педагогических наук, профессор

Карагандинский университет им. Академика Е.А. Букетова

г. Караганда, Казахстан

E-mail: kargin.ksu@mail.ru

Боброва Валентина Владимировна

Кандидат педагогических наук, доцент

Карагандинский университет им. Академика Е.А. Букетова

г. Караганда, Казахстан

E-mail: valya_nina@mail.ru

Абдрахманова Айгуль Каргашевна

Магистрант

Карагандинский университет им. Академика Е.А. Букетова

г. Караганда, Казахстан

E-mail: abdrahmanovaayka@mail.ru

Аннотация

Для младших школьников характерно формирование отношений со сверстниками и взрослыми в соответствии с усвоенными моральными и этическими нормами. В рамках этих отношений ребенок приобретает опыт, изучает нормы, правила и функции, знакомится с многообразием и содержанием социальных ролей. Коммуникативная функция – важный этап в развитии человека. Исследования отечественных и зарубежных ученых доказывают, что коммуникативная деятельность имеет большое значение для развития психики и личности детей уже на ранних этапах развития. И только во взаимодействии со взрослыми дети могут ассимилировать социальный и исторический опыт человечества. У детей с церебральным параличом навык общения формируется неравномерно, в отличие от нормотипичных детей, хотя мотивы, формы и потребности общения наиболее развиты, а средства общения находятся на последнем месте. Несмотря на актуальность проблемы, особенности формирования вербального и невербального общения и коммуникации у детей с церебральным параличом в младшем школьном возрасте изучены недостаточно, в то время как ее развитие является ключевым фактором их социализации.

Ключевые слова: детский церебральный паралич; коммуникативная деятельность; двигательные нарушения; диагностические методики; психическое и физическое развитие; социализация.

Введение

Формирование коммуникативных навыков у младших школьников – очень важная задача, ведь от степени сформированности этих навыков зависит не только эффективность обучения детей, но и процесс их социализации и личностного развития. Навыки формируются

в действии, коммуникативные навыки совершенствуются в процессе общения.

Эти навыки получили название «социальный интеллект», «общественность», «коммуникативная компетентность». Коммуникативные навыки детей формируются во

взаимодействии с учителями, сверстниками и одноклассниками.

С.Л. Рубинштейн [1] описывает общение как сложнейший процесс установления взаимоотношений между людьми в результате необходимости совместных действий и обмена информацией, разработки определенной тактики взаимодействия, понимания и принятия другого человека.

Исходя из определения, данного Е.Г. Федосеевой [2], коммуникативные навыки следует называть умениями, включая желание общаться и способность организовывать и поддерживать общение.

Согласно Н. Луману [3], «коммуникация» понимается как «определенный специфический исторический процесс, событие, зависящее от контекста», как набор уникальных для социальных систем действий, в осуществлении которых присутствует знание и незнание.

В современных условиях растет количество родов, вызывающих значительные отклонения в умственном и физическом развитии детей с врожденными заболеваниями центральной нервной системы. Детский церебральный паралич (церебральный паралич), приводящий к ранней инвалидности, занимает ведущее место в структуре детской инвалидности (от 30% до 70%) [4-5].

Термин «церебральный паралич» относится к ряду синдромов, вызванных недоразвитием и повреждением головного мозга на всевозможных стадиях онтогенеза. Главным

Материалы и методы

Характерные особенности развития коммуникативной активности младших школьников с ДЦП:

1. Расстройства артикуляции и координации движений. Двигательные и речевые расстройства при детском церебральном параличе мешают взаимодействию детей со сверстниками и взрослыми, отрицательно влияют на общее развитие ребенка, способствуют формированию негативных черт поведения и поведенческих расстройств.

2. Поведение по отношению к вещам носит личный характер, и они редко пытаются работать со взрослыми или имитировать поведение взрослых. Нет активного желания поделиться игрой или поговорить с партнером.

3. Пассивность, безынициативность. Дети с церебральным параличом часто путают свой

клиническим признаком детского церебрального паралича является нарушение моторных функций, связанное с задержкой становления статокинетических рефлексов, аномальным напряжением, парезом. [6].

В 1853 г. первое медицинское описание церебрального паралича было сделано У.Литтлом [7]. Почти 100 лет церебральный паралич назывался болезнью Литтла.

В 1893 году он предложил объединить все виды внутриутробного спастического паралича в группу церебрального паралича со сходными клиническими симптомами. В 1958 году на совещании ВОЗ в Оксфорде данный термин был утвержден в классификации болезней и обозначен таким образом: «Детский церебральный паралич – это непрогрессирующее заболевание головного мозга, которое поражает части мозга, ответственные за различные движения и положения тела» [8].

Дети с ДЦП в какой-то степени теряют свою важную функциональную систему – способность двигаться. Двигательные расстройства, которые часто сопровождаются сенсорными расстройствами, являются одной из причин когнитивного и интеллектуального развития. В отличие от здоровых детей коммуникативные функции развиваются неравномерно.

Детям с церебральным параличом необходима мотивация взрослых для роли в процессе общения. Их отношение к играм и предметам индивидуально, они редко стараются принять участие совместно со взрослыми [9].

выбор. Этим детям очень сложно адаптироваться к новой среде, они не могут общаться с незнакомыми людьми.

4. Использование мимики и жестов. Дети с церебральным параличом используют менее выразительную мимику и больше жестов. Спонтанные двигательные реакции появляются значительно позже и характеризуются непродолжительностью, однообразием и выразительностью.

5. Невозможность выразить свои мысли, эмоции, желания и потребности. Дети с двигательными нарушениями сталкиваются с рядом трудностей при попытке начать разговор. С ними трудно общаться, потому что их отношения, действия и слова часто неправильно понимаются.

6. Пассивность в проявлении готовности к

сотрудничеству со взрослыми и сверстниками. Детям с церебральным параличом трудно общаться, потому что их слова и действия могут быть непонятны другому человеку. В результате они не могут общаться самостоятельно после неудачи.

Особенностью разноплановой реабилитационной помощи детям с церебральным параличом в школьном возрасте является специально организованное пространство для совместной деятельности детей и специалистов в реабилитационной среде, создающее подходящие условия для восполнения и исправления различных нарушений.

Основными задачами коррекционной работы является оказание детям медицинской, психологической, логопедической, педагогической и социальной помощи, обеспечение более полной и ранней социальной адаптации и интеграции, общей и профессиональной подготовки [10].

Необходимо формировать у детей позитивное отношение к жизни, окружающим людям, семье, образованию. Результативность коррекционных мероприятий зависит от своевременности, взаимосвязанности, непрерывности работы различных звеньев. Важнейшим условием является согласованность действий специалистов различных направлений: невропатолога, инструктора ЛФК, логопеда, логопеда, психолога и педагога.

У детей с ДЦП регулярные и корректирующие упражнения могут дать отличные результаты. Чем раньше начнется работа, тем она будет эффективнее. Важно помнить, что не только врачи, учителя, массажисты, но и семья ребенка должны быть вовлечены в процесс поддержки детей. Ведь только родитель может терпеливо и настойчиво выполнять сложные повседневные задачи и развивать у ребенка латентность. Особенности комплексной помощи детям школьного возраста с ДЦП:

1. Развитие вербального общения с окружающими (сверстниками и взрослыми). Нарушения взаимодействия ребенка с ДЦП с другими детьми, сложности приспособления в группе сверстников имеют большое социальное значение. Для полноценного развития ребенка важно не только общаться со взрослым, особенно с родителями, но и со сверстниками.

2. Воспроизведение пассивной и активной лексики. При работе с детьми важно, чтобы

каждое новое слово входило в активный словарный запас. Ребенок должен не только слушать педагога, но и повторять за ним несколько раз. Новое слово следует сочетать с другими словами в словаре, чтобы дети привыкли использовать их в правильных ситуациях.

3. Развитие и исправление нарушений лексического, грамматического и фонетического строя речи – формирование лексических представлений включает упражнения на словоизменение, задания на словообразование, употребление предлогов, создание предложений различной структуры.

4. Расширение знаний и понимания окружающей среды. По причине того, что всякий контакт с детьми ограничен из-за двигательных нарушений, они не могут знать многих явлений объективного мира и социальной сферы и часто не имеют представления о том, что происходило в их практике.

5. Формирование пространственно-временных образов. Ориентация в основных пространственных направлениях развивается в различных заданиях с флагом, мячом при передвижении в пространстве. В ходе подобного рода упражнений формируются и развиваются понятия «спереди», «сзади», «справа», «слева», «вверху», «внизу», «ближе», «выше», «ниже».

6. Формирование математического представления. Особенность развития мышления большинства обучающихся требует использование различных наглядных материалов, рисунков, схем. Важное место в обучении занимает формирование геометрических образов.

7. Развитие навыков рук и подготовка к овладению почерком. Формирование движений рук тесно связано с развитием моторного анализатора, развитием зрительного восприятия, чувствительности, пространственного восприятия и координации движений.

С целью определения сформированности коммуникативной активности детей с ДЦП младшего школьного возраста авторами было проведено исследование в КГУ «Специальная школа-интернат №2» управления образования Карагандинской области. Всего в исследовании приняли участие 20 детей. В основе исследования – метод теоретического анализа, метод беседы и непосредственное наблюдение.

В ходе исследования авторами выделены следующие критерии:

- уровень сформированности речи;
- уровень сформированности произношения;
- уровень сформированности общей моторики;
- коммуникативные навыки.

В исследовании авторами использовались следующие методы диагностики:

1. Методики исследования речи: Т.А. Фотекова «Тестовая методика. Диагностика устной речи младших школьников»; «Определение активного словарного запаса» (модификация методики Р.С. Немова); «Назови слова» (модификация методики Е.В. Доценко).

2. Методики исследования произношения:

Результаты

При формировании экспериментальных групп детей для обеспечения достоверности эксперимента учитывались следующие факторы:

- репрезентативность, т.е. уровень коммуникативного развития должен быть примерно одинаковым у детей с ДЦП;

Таблица 1 - Уровень сформированности речи у детей с ДЦП младшего школьного возраста (констатирующий эксперимент)

Уровень	Контрольная группа		Экспериментальная группа	
	Кол-во	Процентное соотношение, %	Кол-во	Процентное соотношение, %
Высокий	2	12,5	2	12,5
Средний	3	36,9	4	46,3
Низкий	5	50,6	4	41,2

По данным таблицы 1 построена диаграмма (рисунок 1).

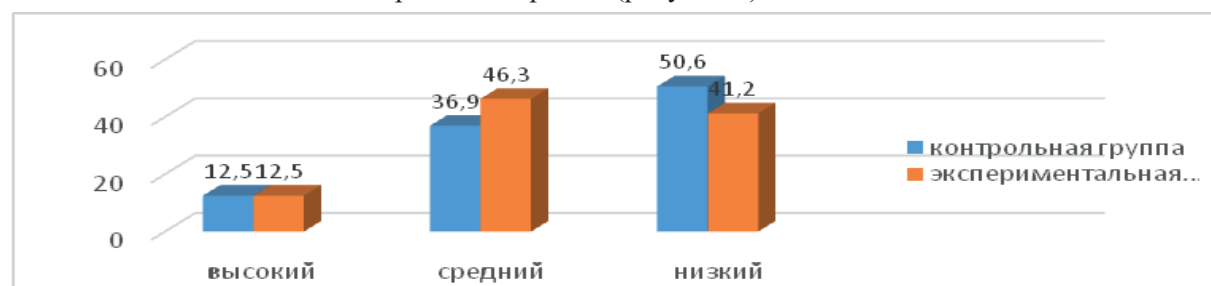


Рисунок 1 – Уровень сформированности речи у детей с ДЦП младшего школьного возраста (констатирующий эксперимент)

Данные об уровне сформированности произношения у детей младшего школьного возраста с ДЦП представлены ниже (таблица 2).

Таблица 2 - Уровень сформированности произношения у детей с ДЦП младшего школьного возраста (констатирующий эксперимент)

Уровень	Контрольная группа		Экспериментальная группа	
	Кол-во	Процентное соотношение, %	Кол-во	Процентное соотношение, %
Высокий	2	21,2	4	38,4

Т.А. Фотекова «Тестовая методика. Диагностика устной речи младших школьников».

3. Методики исследования общей, мелкой, артикуляционной моторики: проба Н.И. Озерского на динамический праксис «Кулак-ребро-ладонь», графическая проба «Заборчик», методика «Дорожки». Общая моторика – проба Н.И. Озерского, артикуляционная моторика – пробы Н.М. Борозинца, Т.С. Шеховцовой.

4. Методы исследования коммуникативных навыков: тест «Умение слушать собеседника» (Н.И. Козлов). Умение обосновать и высказать собственное мнение – методика «Кто прав?» (методика Г.А. Цукермана и др.). Навык группового взаимодействия – методика «Ковер».

- проверка результатов экспериментов должна основываться на соответствии установленным критериям.

Также данные об уровне сформированности речи у детей младшего школьного возраста с ДЦП представлены ниже (таблица 1).

Средний	5	48	3	30,8
Низкий	3	30,8	3	30,8

По данным таблицы 2 построена диаграмма (рисунок 2).



Данные об уровне сформированности общей моторики у детей с ДЦП младшего школьного возраста приведены ниже (таблица 3).

Таблица 3 - Уровень сформированности общей моторики у детей с ДЦП младшего школьного возраста (констатирующий эксперимент)

Уровень	Контрольная группа		Экспериментальная группа	
	Кол-во	Процентное соотношение, %	Кол-во	Процентное соотношение, %
Высокий	1	10,3	1	10,5
Средний	4	36,5	4	38
Низкий	5	53,2	5	51,5

По данным таблицы 3 построена диаграмма (рисунок 3).

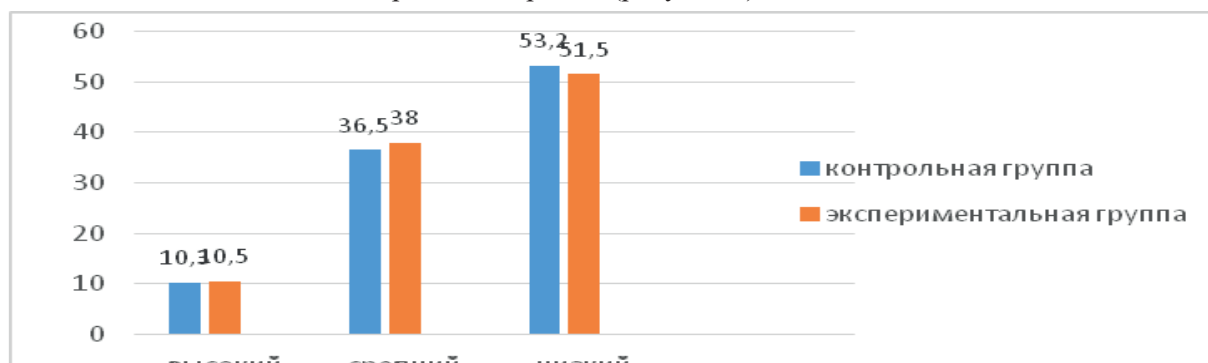


Рисунок 3 - Уровень сформированности общей моторики у детей с ДЦП младшего школьного возраста (констатирующий эксперимент)

Данные о коммуникативных способностях у детей с ДЦП младшего школьного возраста приведены в таблице (таблица 4).

Таблица 4 - Коммуникативные способности у детей с ДЦП младшего школьного возраста (констатирующий эксперимент).

Уровень	Контрольная группа		Экспериментальная группа	
	Кол-во	Процентное соотношение, %	Кол-во	Процентное соотношение, %
Высокий	2	13,4	3	16,8
Средний	2	23,3	3	29,1
Низкий	6	63,3	4	54,1

По данным таблицы 4 построена диаграмма (рисунок 4).

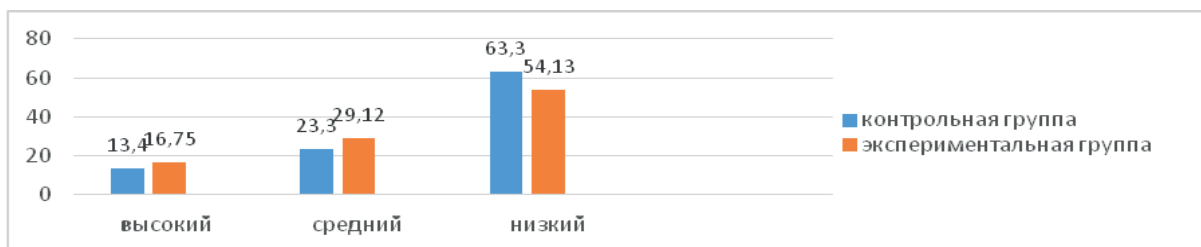


Рисунок 4 - Коммуникативные способности у детей с ДЦП младшего школьного возраста (констатирующий эксперимент)

Обсуждение

В ходе эксперимента использовались такие методические приемы, как практические упражнения, объяснение, демонстрация, беседа.

Результаты эксперимента в контрольной и экспериментальной группах представлены в таблице (таблица 5).

Таблица 5 - Результаты констатирующего среза эксперимента в контрольной и экспериментальной группах.

Уровень	Контрольная группа		Экспериментальная группа	
	Кол-во	Процентное соотношение, %	Кол-во	Процентное соотношение, %
Высокий	2	20,9	3	26,4
Средний	4	36,2	3	30,1
Низкий	4	42,9	4	43,5

По данным таблицы 5 построена диаграмма (рисунок 5).

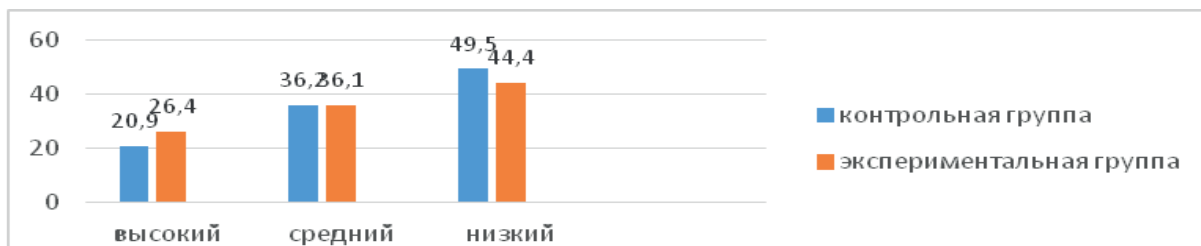


Рисунок 5 - Итог констатирующего среза эксперимента в контрольной и экспериментальной группах

По итогам констатирующего эксперимента уровень сформированности речи у детей с ДЦП младшего школьного возраста в экспериментальной группе составил: высокий 12,5%, средний 46,3%, низкий 41,2%; по результатам уровня сформированности произношения со-

ставил: высокий 38,4%, средний 30,8%, низкий 30,8%; по результатам формирования общей моторики: высокий 10,5%, средний 38%, низкий 51,5%; уровень коммуникативных навыков составил: высокий 16,8%, средний 29,1%, низкий 54,1%.

Заключение

Таким образом, констатирующий раздел эксперимента в контрольной и экспериментальной группах определил низкий уровень развития коммуникативной активности у детей с ДЦП младшего школьного возраста по всем вышеперечисленным критериям: высокий уровень - контрольная группа - 20,9%, экспериментальная группа - 26,4%; средний уровень

- контрольная группа - 36,2%, экспериментальная группа - 30,1%, низкий уровень - контрольная группа - 42,9%, экспериментальная группа - 43,5%, что подтвердило необходимость внедрения разработанного программного обеспечения в педагогический процесс с целью развития коммуникативной деятельности у детей с ДЦП младшего школьного возраста.

Информация о финансировании или благодарности

Авторы выражают благодарность администрации и коллективу КГУ «Специальная школа-интернат №2» управления образования Карагандинской области за предоставленную возможность проведения эксперимента на базе учреждения.

Список литературы

- 1 Рубинштейн, С.Л. Основы общей психологии [Текст]: учебник для вузов / С.Л. Рубинштейн. - СПб.: Питер, 2000. - 712 с.
- 2 Федосеева, Е.Г. Формирование коммуникативных умений у детей старшего дошкольного возраста с общим недоразвитием речи [Текст]: автореферат... / Е.Г. Федосеева. - М., 1999. - 191 с.
- 3 Назарчук, А.В. Теория коммуникации в современной философии [Текст] / А.В. Назарчук. - М.: Прогресс-Традиция, 2009. - 113-114 с.
- 4 Анализ заболеваемости и профилактика детского церебрального паралича / А.Г. Галым и др. // Вестник КазНМУ. - 2012. - №2. - 21-23 с.
- 5 Билялова, З.А. Анализ детской инвалидности в Казахстане [Электрон.ресурс] / З.А. Билялова, Н.С. Игисинов // Молодой ученый. - 2009. - №5. - 241-243 с. - URL: <https://moluch.ru/archive/5/373/> (дата обращения: 01.12.2020).
- 6 Саморокова, Л.А. Особенности эмоциональной сферы у детей с детским церебральным параличом младшего школьного возраста [Текст] / Л.А. Саморокова // Международный студенческий научный вестник. - 2015. - №6. - URL: <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=13557> (дата обращения: 29.11.2021).
- 7 Яковлева, А.А. Коррекция коммуникативных навыков у детей старшего дошкольного возраста с детским церебральным параличом (ДЦП) в самостоятельной деятельности [Текст] / А.А. Яковлева, А.А. Наумов // Альманах научно-исследовательских работ студентов и молодых ученых. - 2016. - №4. - С.185-187.
- 8 Мастюкова, Е.М. О развитии познавательной деятельности у детей с ДЦП [Текст] / Е.М. Мастюкова // Дефектология. - 1973. - №6. - 157 с.
- 9 Шипицына, Л.М. Психология детей с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата [Текст]: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Л.М. Шипицына, И.И. Мамайчук. - М., 2004. - 368 с.
- 10 Левченко, И.Ю. Технологии обучения и воспитания детей с нарушениями опорно-двигательного аппарата [Текст]: учебное пособие / И.Ю. Левченко, О.Г. Приходько. - М.: Академия, 2001. - 192 с.

References

- 1 Rubinshtejn, S.L. Osnovy obshchej psihologii [Text] / S.L. Rubinshtejn. - SPb: Piter, 2000. - 712 P.
- 2 Fedoseeva, E.G. Formirovanie kommunikativnyh umenij u detej starshego doshkol'nogo vozrasta s obshchim nedorazvitiem rechi [Text] / E.G. Fedoseeva. - M., 1999. - 191 s.
- 3 Nazarchuk, A.V. Teoriya kommunikacii v sovremennoj filosofii [Text] / A.V. Nazarchuk. - M.: Progress-Tradicija, 2009. - 113-114 P.
- 4 Analiz zaboлеваemosti i profilaktika detskogo cerebral'nogo paralicha [Text] / A.G. Galym [et al.] // Vestnik KazNMU. - 2012. - №2. - 21-23 P.
- 5 Bilyalova, Z.A. Analiz detskoj invalidnosti v Kazahstane [Elektron.resurs] / Z.A. Bilyalova, N.S. Iginov // Molodoy uchenyj - 2009. - №5. - 241-243 P. - URL: <https://moluch.ru/archive/5/373/> (data obrashcheniya: 01.12.2020).
- 6 Samorokova, L.A. Osobennosti emocional'noj sfery u detej s detskim cerebral'nym paralichom mladshego shkol'nogo vozrasta [Text] / L.A. Samorokova // Mezhdunarodnyj studencheskij nauchnyj vestnik. - 2015. - №6; URL: <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=13557> (data obrashcheniya: 29.11.2021).
- 7 Yakovleva, A.A. Korrekciya kommunikativnyh navykov u detej starshego doshkol'nogo vozrasta s detskim cerebral'nym paralichom (DCP) v samostoyatel'noj deyatel'nosti [Text] / A.A. Yakovleva, A.A. Naumov // Al'manah nauchno-issledovatel'skih rabot studentov i molodyh uchenyh. - 2016. - №4. - 185-187 P.
- 8 Mastyukova, E.M. O razvitii poznavatel'noj deyatel'nosti u detej s DCP [Text] / E.M. Mastyukova // Defektologiya. - 1973. - №6. - 157 s.

9 SHipicyna, L.M., Mamajchuk, I.I. Psihologiya detej s narusheniyami funkcij oporno-dvigatel'nogo apparata: Ucheb. posobie dlya stud. vyssh. ucheb. Zavedenij. - M., 2004. - 368 P.

10 Levchenko, I.YU. Tekhnologii obucheniya i vospitaniya detej s narusheniyami oporno-dvigatel'nogo apparata: Ucheb. posobie dlya stud. sred. ped. ucheb. Zavedenij [Text] / I.YU. Levchenko, O.G. Prihod'ko. - M.: Akademiya, 2001. - 192 P.

UTC 376.2:577.29

DEVELOPMENT OF COMMUNICATIVE ACTIVITY OF CHILDREN WITH CEREBRAL PALSY OF PRIMARY SCHOOL AGE

Kargin Sergali Toleubekovich

*Doctor of pedagogical sciences, professor
Karaganda University named after Academician E.A. Buketov
Karaganda, Kazakhstan
E-mail: kargin.ksu@mail.ru*

Bobrova Valentina Vladimirovna

*Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor
Karaganda University named after Academician E.A. Buketov
Karaganda, Kazakhstan
E-mail: valya_nina@mail.ru*

*Abdrakhmanova Aigul Kargashevna
Undergraduate*

*Karaganda University named after Academician E.A. Buketov
Karaganda, Kazakhstan
E-mail: abdrahmanovaayka@mail.ru*

Abstract

Establishing the relations with peers and adults that is corresponded learning the moral and ethic norms is characterized for primary school age. Within the framework of these relationships, the child gains experience, learns norms, rules and functions, gets acquainted with the diversity and content of social roles. Communicative function answers as an important step in person's physiological development. Domestic and foreign scientists' compositions have been proved that communicative work has got a huge meaning for the development of the psyche and personality of a child even at the early stages of development; and only in contact with adults it is possible for children to get knowledge in the social and historical sphere experience of mankind. Children with cerebral palsy have got a forming function of communication which develops unregularly, unlike normal children, although communication motives, forms and needs are developed, and the last place is occupied by means of communication. Despite the problem is so important, there isn't enough learning the peculiarities of forming verbal and non-verbal communication making and dynamic for children with cerebral palsy in primary school age, while one's development is the most important factor of their socialization.

Key words: cerebral palsy; communicative activity; motor disorders; diagnostic techniques; mental and physical development; socialization.

ӘОЖ 376.2:577.29

КІШІ МЕКТЕП ЖАСЫНДАҒЫ БЦП БАР БАЛАЛАРДЫҢ ҚАРЫМ-ҚАТЫНАС ЖАСАУ ҚАБІЛЕТІН ДАМУЫ

Каргин Серғали Төлеубекович¹

*Педагогика ғылымдарының доктор, профессор
Академик Е.А. Букетов атындағы Қарағанды университеті
Қарағанды қ., Қазақстан
E-mail: kargin.ksu@mail.ru*

Боброва Валентина Владимировна²

*Педагогика ғылымдарының кандидаты, доцент
Академик Е.А. Букетов атындағы Қарағанды университеті
Қарағанды қ., Қазақстан
E-mail: valya_nina@mail.ru*

Абдрахманова Айгуль Карғашевна³
Магистрант

*Академик Е.А. Букетов атындағы Қарағанды университеті
Қарағанды қ., Қазақстан
E-mail: abdrahmanovaayka@mail.ru*

Түйін

Бастауыш мектеп жасында үйреншікті моральдық және этикалық нормаларға сәйкес құрдастарымен және ересектермен қарым-қатынас орнату сипатталады. Осы қатынастардың аясында бала тәжірибе жинайды, нормаларды, ережелер мен функцияларды игереді, әлеуметтік рөлдердің әртүрлілігі мен мазмұнымен танысады. Коммуникативті функция адамның психикалық дамуындағы маңызды кезең болып табылады. Жетекші отандық және шетелдік ғалымдардың зерттеулерінде коммуникативті белсенділік баланың психикасының дамуы үшін өте маңызды екендігі дәлелденді. Тек ересектермен қарым-қатынаста балалардың адамзаттық әлеуметтік-тарихи тәжірибесін игеруі мүмкін. БЦС ауруы бар балаларда қарым-қатынас функциясы сау балаларға қарағанда біркелкі дамымайды, дегенмен қарым-қатынастың мотивтері, формалары мен қажеттіліктері жақсы дамыған, ал соңғы орынды қарым-қатынас құралдары алады. Мәселенің маңыздылығына қарамастан, бастауыш мектеп жасындағы церебральды сал ауруы бар балаларда вербалды және вербалды емес қарым-қатынастың қалыптасу ерекшеліктері мен қалыптасу динамикасы жеткіліксіз зерттелген, ал оның дамуы олардың әлеуметтенуінің маңызды факторы болып табылады.

Кілт сөздер: балалардың церебральды сал ауруы; коммуникативті іс-әрекет; қозғалыс бұзылыстары; диагностикалық әдістер; психикалық және физикалық даму; әлеуметтену.

МЕРЕЙТӨЙ МӘЛЕРІ



Коллектив Казахского агротехнического университета им. Сакена Сейфуллина поздравляет Алимжанова Бекена Океновича с 75 - летием со дня рождения!

Жизненный путь Бекена Океновича прошел в стенах Целиноградского сельскохозяйственного института, ныне Казахского агротехнического университета им. Сакена Сейфуллина. Благодаря своему трудолюбию, знаниям и научно-педагогической квалификации, он шаг за шагом выстраивал свой жизненный путь. С 1976 по 1985 годы работал ассистентом, деканом зооинженерного факультета и заведующим кафедрой Частного животноводства. С 1985 по 1993 годы - проректор по заочному обучению и проректор института по научной работе. В 1993 году

Б.Алимжанов успешно защитил диссертацию на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук. Результаты его научного исследования послужили основанием для создания нового внутривидового типа казахского черно-пестрого скота «Приишимский».

Бекен Окенович подготовил плеяду молодых ученых и высококвалифицированных специалистов, которые успешно трудятся в нашем университете, в других организациях и с/х предприятиях.

В 1993 году Алимжанова Б.О. назначают ректором Акмолинского сельскохозяйственного института, ныне КазАТУ им. С.Сейфуллина. Благодаря незаурядной организаторской способности руководителя, в трудные годы он сумел удержать и сплотить профессорско-преподавательский состав и сохранить материально-техническую базу университета.

В 2004-2011 годы избран депутатом Мажилиса Парламента РК III-IV созывов, внес существенный вклад в разработку многих законодательных документов.

За активную работу в области научно-педагогической, общественной и государственной деятельности Б.Алимжанов награжден орденами «Кұрмет» (2002) и «Парасат» (2010), 9-ю медалями и 11-ю нагрудными знаками. За создание нового типа казахского черно-пестрого скота «Приишимский» ему присвоена государственная премия им. А.И. Бараева (2008).

Совместно с супругой, профессором Людмилой Васильевной Алимжановой, Бекен Окенович и в настоящее время продолжает трудиться на кафедре Технологии производства продуктов животноводства.

Уважаемый Бекен Окенович! От имени коллектива Казахского агротехнического университета им. Сакена Сейфуллина поздравляю Вас с юбилеем и желаю Вам дальнейших творческих успехов, достижений и крепкого здоровья!

**Председатель Правления
К.К. Айтуганов**

Жоғары мектеп ғылымдары халықаралық академиясының академигі, профессор Әлімжанов Бекен Өкенұлына 75 жас

Бекен Өкенұлы Әлімжанов Омбы облысы, Марьянов ауданының Қарабас ауылында 1947 жылдың 24 наурызында дүниеге келді. Сегіз жылдық мектепті бітіргеннен кейін Бекен Өкенұлы Көкшетау облысының Қотыркөл ауылшаруашылық техникумына түсіп, оны 1967 жылы үздік бітіріп, зоотехник мамандығын игерді. Техникумды бітіргеннен кейін мамандығы бойынша қызмет етеді, соңынан ол К.А. Тимирязев атындағы Мәскеу ауылшаруашылық академиясына оқуға түседі.

Академияны жақсы аяқтап, бір жыл тағылымгер-зерттеуші ретінде жұмыс істеді, содан кейін 1973 жылы аспирантураға түсіп, оны 1976 жылы бітірген соң ауылшаруашылығы ғылымдарының кандидаты дәрежесіне диссертация қорғады.

Бекен Өкенұлының өмірлік жолы Целиноград ауылшаруашылығы институтының, қазіргі С.Сейфуллин атындағы агротехникалық университетінің қабырғасында өтті.

Ол 1976 және 1985 жылдары ассистент, «Жеке мал шаруашылығы» кафедрасының меңгерушісі және «Зооинженерлік» факультетінің деканы қызметтерін атқарды. Ал 1985 және 1993 жылдары сырттай оқу және ғылыми жұмыс бойынша проректор қызметін атқарды.

1993 жылы Бекен Өкенұлы ауылшаруашылығы ғылымдарының докторы ғылыми дәрежесіне докторлық диссертациясын қорғады. Соңынан, осы ғылыми-ізденіс нәтижелерінің негізінде қазақтың «Приишимский» қара ала сиырының тұқымішілік жаңа типі шығарылды (2007).

1993 жылы Бекен Өкенұлы Әлімжанов Ақмола ауылшаруашылығы институтының ректоры болып тағайындалды. Ректорлық қызметті ол 2004 жылға дейін атқарады және осы қиын жылдары, өзінің біліктілігі мен ұйымдастырушылық қабілетінің арқасында ол жоғарғы оқу орнын, профессорлық-оқытушылар құрамын сақтау және материалдық-техникалық базаны арттыру бағытында орасан еңбек етті.

2004-2011 жылдары аралығында Бекен Өкенұлы Қазақстан Республикасы Парламенті Мәжілісінің III-IV шақырылымында депутаттық қызмет атқарып, әртүрлі заңдар шығаруға қатысты құжаттарды әзірлеуге қомақты үлес қосты.

Жалпы, ғылыми-педагогикалық, қоғамдық және мемлекеттік бағыттағы белсенді еңбектері үшін ол «Құрмет» (2002), «Парасат» (2010) ордендерімен және 9 медальдар және 11 төсбелгілермен марапатталды. Сонымен қатар, Бекен Өкенұлына Қазақтың «Приишимский» қара ала сиырының жаңа тұқымішілік типін шығарғаны үшін А.И. Бараев атындағы мемлекеттік сыйлығы берілген (2008).

Қазіргі уақытта Бекен Өкенұлы және жұбайы, профессор Людмила Васильевна кафедраның профессорлық қызметін атқаруда.

**«Мал шаруашылығы өнімдерін өндіру
және өңдеу технологиясы» кафедрасының ұжымы**



К ЮБИЛЕЮ ВАЛЕНТИНЫ ГРИГОРЬЕВНЫ ЧЕРНЕНОК

2 апреля 2022 года Валентине Григорьевне Черненко исполняется 85 лет. Она родилась в деревне Суббовичи Клинецовского района Брянской области.

После окончания средней школы в 1954 году поступила на агрономический факультет Белорусской ордена Трудового Красного Знамени сельскохозяйственной академии и после окончания в 1959 г. уехала по собственному желанию на целину. Свою трудовую деятельность начала в совхозе Курский Есильского района Акмолинской области в должности участкового агронома, а через 4 месяца была переведена на должность главного агронома, где проявила свои профессиональные и организационные способности, за что уже через год была избрана членом Президиума Крайсовпрофа, в 1961 г. - депутатом областного совета, а в 1962 г. делегатом 14 Всесоюзного съезда комсомола.

В апреле 1963 г. Черненко В.Г. была переведена старшим инспектором по опытным хозяйствам Главного управления науки Целинного края, а с сентября того же года главным агрономом по науке Главного управления науки, где проработала до ликвидации Целинного края в октябре 1965 года.

В период работы в Главке науки ею было сделано первое обобщение результатов НИИ с сельскохозяйственных опытных станций по применению удобрений, что нашло отражение в брошюре «Применение удобрений в Северном Казахстане» (1965 г.). После ликвидации Целинного края в 1965-1968 гг. Валентина Григорьевна закончила аспирантуру Целиноградского сельскохозяйственного института. В 1970 г. защитила кандидатскую на тему: «Азотный режим темно-каштановых почв Северного Казахстана в связи с применением удобрений». До этого аналогичных исследований в Целинном регионе не проводилось. Считалось, что в почвах Северного Казахстана избыток азота, и они не нуждаются в азотных удобрениях. Проведенные исследования не подтвердили эту точку зрения и заставили по-другому взглянуть на эту проблему.

С 1969 по 1972 годы В.Г. Черненко – ассистент, с 1972 г. – доцент, а с 1985 по 1997 гг. - заведующая кафедрой агрохимии и почвоведения Целиноградского сельскохозяйственного института. За этот период ею проделана очень большая работа по развитию материально-технической базы кафедры, оснащению кафедры современным оборудованием, организации почвенного музея. В связи с открытием специальности «Агроэкология» в 2001 году ей было поручено организовать работу кафедры агроэкологии и агрохимии, с чем она успешно справилась. С 2002 г. В.Черненко работает профессором этой кафедры.

На протяжении всех этих лет В.Г. Черненко активно занималась научной работой с привлечением к науке преподавательского коллектива кафедры и студентов. Основным направлением исследований было изучение действия удобрений в зависимости от почвенно-климатических и агротехнических факторов – способов обработки почв, сроков, способов внесения и заделки удобрений в длительных стационарных опытах.

Особое внимание уделялось изучению взаимосвязи агрохимических свойств почвы с урожайностью и эффективностью удобрений, без чего невозможно разработать научно-обоснованные приемы управления плодородием почв и продуктивностью культур. Установление этих связей позволило уточнить зональные индексы обеспеченности почв элементами питания, разработать принципиально новый подход к методике определения

потребности культур в удобрении на основе определения для каждой возделываемой культуры оптимальных уровней содержания элементов питания в почве их соотношения и эквивалента затрат удобрений на единицу элемента в почве.

Черненко В.Г. принадлежит приоритет в разработке всего комплекса перечисленных вопросов, разработке принципиально нового подхода к вопросам управления плодородием почв и продуктивностью культур, методам диагностики питания культур и их потребности в удобрениях.

В 1994 году Валентина Григорьевна успешно защитила докторскую диссертацию на тему: «Теоретические основы оптимизации и диагностики минерального питания зерновых культур в сухостепной зоне Северного Казахстана», в 1998 г. получила звание профессора, в этом же году была избрана действительным членом Академии наук ВШК.

Многие теоретические положения и приемы эффективного использования удобрений изложены более чем в 230 научных трудах, в том числе в книге «Плодородие почв Северного Казахстана и эффективность удобрений», монографии «Азотный режим почв Северного Казахстана и применение азотных удобрений», «Научные основы и практические приемы управления плодородием почв и продуктивностью культур в Северном Казахстане», которые служат учебным пособием для студентов и специалистов сельского хозяйства.

Разработанные ею вопросы теории и практики применения удобрений являются крупным научным вкладом в развитие зональной агрохимической науки.

За добросовестный труд Черненко В.Г. награждена медалями: «За освоение целинных земель», «За трудовую доблесть», «Ветеран труда», Памятная медаль МСХ РК «Академика А.И. Бараев. 100 лет со дня рождения», медаль Президента РК в к 25-летию Независимости РК. Нагрудными знаками «Отличник образования РК», «Почетный агрохимик» ВНИИУ им. Д.Н. Прянишникова. Почетной грамотой Министерства образования и науки РК. Неоднократно награждалась Почетными грамотами КАТУ им. С. Сейфуллина.

Валентина Григорьевна и в настоящее время продолжает активно заниматься научной и педагогической деятельностью по подготовке профессиональных и научных кадров.

Коллектив Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина поздравляет Валентину Григорьевну с юбилеем, желает крепкого здоровья, благополучия и дальнейших творческих успехов в процессе воспитания новых специалистов аграрной отрасли!

Ұлағатты ұстаз – Жәдігер Зарлықұлы!



Есхожин Жәдігер Зарлықұлы 1942 жылы 14 наурызда, Қарағанды облысы, Нұра ауданы, Киевка ауылында туған. Техника ғылымдарының докторы, профессор, Ауыл шаруашылығы ғылымдары Академиясының академигі, университетіміздің құрметті қызметкері, наурыздың 14 жұлдызында 80 жасқа толды.

1959 ж. Қорғалжын орта мектебін үздік бітірген. 1960-1965 ж.ж. – Ақмола ауыл шаруашылығы институтының ауыл шаруашылығын механикаландыру факультетінің студенті.

1965 жылы Институтты үздік аяқтағаннан кейін,өзі өскен Коммуна совхозында механик, бас инженер және директор қызметтерін атқарды.

1968 ж. жоғары оқу орнын тәжірибелі өндіріс мамандарымен толықтыру мақсатындағы, ректор М.А. Гендельманның арнаулы шақыруын қабылдап, Целиноград ауыл шаруашылық институтына (қаріргі С.Сейфуллин атындағы ҚазАТУ) қызметке ауысты. Алғашқы күннен ғылыми-зерттеу жұмысына белсене кірісіп нәтижесінде, 1973 жылдың наурызында техника ғылымдарының кандидаты ғылыми дәрежесіне диссертация қорғады.

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінде 44 жылдан аса доцент, кафедра меңгерушісі және профессор бола жүріп, ҒЗИ, КБ, зауыттар және өндірістердің тапсырмаларымен, Солтүстік және Орталық Қазақстанның жер шаруашылығында жұмыс істейтін ауылшаруашылық машиналары жұмыс органдарының конструкцияларын жетілдіруге бағытталған ғылыми-зерттеу жұмыстарына жетекшілік етті.

Есхожин Д.З. 317 ғылыми еңбектің, оның ішінде 4 монографияның, мемлекеттік және орыс тілдерінде дайындалған 4 оқулық пен 2 оқу құралының, 118 өнер табыстарының (изобретения) авторы. «Сызба геометрия», «Начертательная геометрия», «Инженерлік графика» және «Инженерная графика» оқулықтарында теориялық материалдарды алгоритмдік әдіспен беру және жоғары дәрежелі қисық беттерді жіктеудің толықтырылған жаңа жолын енгізу арқылы, пәндерді оқытудың тиімділігін күрт көтеруге мүмкіндік жасады. Музыкалық, поэзиялық және прозалық шығармалар жазды, 60-тан аса музыкалық туындылардың авторы.

Ардақты ұстаз! Сізді мерейтойыңызбен құттықтай отырып, деніңізге саулық, отбасыңызға амандық, әулетіңізге баянды бақыт тілейміз. Ел ертеңі – жастарды тәрбиелеу жолында қуат-жігеріңіз сарқылмасын, ғұмыр жұлдызыңыз жарқырай берсін, Сіз салған ізді келешекке жеткізер шәкірттеріңіздің қатары молая берсін дегіміз келеді.

**Ізгі тілекпен,
«С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті»
КеАҚ Басқарма төрағасы Қ.Айтуғанов және университет ұжымы**

Уважаемый автор!

В соответствии с приказом Министра образования и науки Республики Казахстан №170 от 30 апреля 2020 года, редакцией журнала «Вестник науки Казахского агротехнического университета имени С.Сейфулина» был разработан сайт с онлайн-системой подачи и рецензирования статей.

В этой связи при подаче статьи для публикации в журнале необходимо осуществить регистрацию в качестве автора на сайте журнала и загрузить статью, предлагаемую к рассмотрению на онлайн-платформе. Регистрация автора осуществляется по следующей ссылке: (видеоинструкция прилагается) <http://bulletinofscience.kazatu.edu.kz/index.php/bulletinofscience/user/register>

Видеоинструкция по регистрации автора

<https://www.youtube.com/watch?v=UeZIKY4bozg>

Требования к научным статьям для публикации в журнале «Вестник науки Казахского агротехнического университета им.С.Сейфулина»

Редакция журнала просит авторов ознакомиться с правилами и придерживаться их при подготовке работ, направляемых в журнал.

Научный журнал «Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С.Сейфулина» издается с 1994 года, выходит 4 раза в год. Журнал принимает статьи по следующим направлениям:

- Сельскохозяйственные науки;
- Ветеринарные науки;
- Биологические науки;
- Технические науки;
- Гуманитарные науки;
- Экономические науки.

Порядок оформления статей

К публикации принимаются статьи по научным направлениям журнала, ранее нигде не опубликованные. Одному автору разрешается только одна публикация в одном журнале. Статья представляется в электронном формате (в форматах .doc, .docx) посредством ее загрузки через функционал сайта журнала (Open Journal System) (инструкция по размещению публикации по следующей ссылке: <https://youtu.be/mYZnWUSxOL8?list=PLeLU2OkoHcK2QbehUeOfC7Qp6hySH6717&t=2>)

СТРУКТУРА СТАТЬИ

№	Наименование	Оформление
1.	УДК	В верхнем левом углу листа
2.	Название статьи	Должна быть представлена на том языке, на котором написана статья, оформляется жирным шрифтом прописными буквами, выравнивание – по центру.
3.	Информация об авторе (-ах)-	Данные авторов (ФИО) указываются полностью без сокращений – выравнивание по правому краю. Необходимо выделить главного автора полиграфическими средствами (жирным шрифтом).

4.	Полностью указывается ученая степень, звание, место работы или учебы, город, страна	Выравнивание по правому <i>краю</i> , <i>курсивом</i> . (Оформление в образце в конце требований).
5.	Электронный адрес E-mail всех авторов публикации	<i>Курсивом по правому краю</i>
6.	Аннотация текста публикуемого материала предоставляется на 3 (трех) языках объемом не менее 100 и не более 300 слов.	Аннотация следует после Списка литературы и References . Образец оформления аннотаций в конце требований. Слово «Аннотация» на 3 (трех) языках должно соответствовать формату: на русском языке - « Аннотация »; на казахском языке - « Түйін »; на английском языке - « Abstract ».
7.	Ключевые слова (7 слов или словосочетаний) через точку с запятой	« Ключевые слова » в структуре статьи на казахском языке должны соответствовать формату -- « Кілт сөздер », на английском языке - « Key words ».
8.	Структурные элементы статьи:	<ul style="list-style-type: none"> - Введение; - Материалы и методы; - Результаты; - Обсуждение; - Заключение; - Информация о финансировании (при наличии); - Список литературы. - References - Аннотация на 2-х языках
9.	Информация о финансировании (при наличии) и/или благодарность	Необходимо отразить информацию о публикации статьи в рамках реализации грантового и/или программно-целевого финансирования иного финансирования, либо выражаются слова благодарности коллегам или иным лицам, при содействии (поддержке) которых проводились исследования и т.п.
10.	Список литературы	1) Слова « Список литературы » в структуре статьи на казахском языке должны соответствовать формату - « Әдебиеттер тізімі » на английском языке « References ». 2) Список литературы составляется в строгом соответствии с требованиями приведенными ниже.

*Требования к оформлению статьи приведены ниже.

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЬИ:

Статья должна содержать только оригинальный материал, отражающий результаты исследований автора/-ов.

Для публикации принимаются рукописи статей объемом не меньше 7 страниц (включая рисунки и таблицы) на одном из следующих языков: казахском, русском, англий-

ском.

Статьи принимаются с оригинальностью текста не менее 70% (проверка осуществляется по системе Антиплагиат).

Статьи принимаются до 20 числа каждого квартала (20 февраля, 20 мая, 20 августа, 20 ноября).

Текст должен быть набран в редакторе **Microsoft Word**, шрифт **Times New Roman** размера **14**, одинарный интервал. Абзацный отступ-1,25.

Текст следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: верхнее и нижнее – 2 см, левое и правое – 2 см. Выравнивание – по ширине (с автоматической расстановкой переносов).

В верхнем левом углу листа проставляется УДК.

Ниже, выравнивание по центру – заглавным буквами название статьи;

Ниже через один интервал выравнивание по правому краю курсивом- ФИО автора (-ов) прописывается полностью (без сокращений);

Далее на следующей строке (шрифт курсив, выравнивание по правому краю) – *ученое звание, ученая степень, название вуза, место работы (полностью), город, страна (сокращения не допускаются)*; на следующей строке (шрифт курсив, выравнивание по правому краю) – *E-mail для контактов*. **Если авторов статьи несколько, то информация повторяется для каждого автора.**

Далее ниже через строку помещается текст аннотации. Объем аннотации составляет не менее 100 и не более 300 слов на казахском, русском и английском языках.

При написании аннотации на русском языке, необходимо привести аннотацию на казахском и английском языках, если статья на казахском языке, то аннотация на русском и английском языках, если же статья написана на английском языке, то аннотация приводится на трех языках.

- в аннотации должны быть отражены следующие моменты: актуальность, суть научного исследования, описание научной и практической значимости работы, краткое описание методов и методологии исследования, основные результаты и выводы исследовательской работы, ценность проведенного исследования (внесенный вклад данной работы в соответствующую область знаний), а также практическое значение итогов работы.

Далее **Ключевые слова** (7слов/словосочетаний), через точку с запятой.

Основной текст статьи:

Введение. Этот раздел должен включать краткий литературный обзор, актуальность темы или проблемы. Необходимо описать обоснование выбора темы на основе опыта предшественников, а также привести формулировку конкретных вопросов или гипотезы.

Материалы и методы.

Данный раздел должен соответствовать следующим критериям:

- представленные методы должны быть воспроизводимыми;
- кратко описывать используемые методы, не вдаваясь в методологические особенности;
- для стандартных методов обязательна ссылка на источник;
- при использовании нового метода требуется его подробное описание.

Результаты. В данном разделе необходимо четко обозначить суть статьи и привести анализ полученных результатов исследований и конкретных рекомендаций. Результаты проведенного исследования необходимо охарактеризовать достаточно полно, чтобы читатель мог проследить его этапы и оценить обоснованность сделанных автором выводов. Результаты при необходимости подтверждаются иллюстрациями — таблицами,

графиками, рисунками, которые представляют исходный материал или доказательства в структурированном/графическом виде.

Обсуждение. Обсуждение и интерпретация результатов, в том числе в контексте предыдущих исследований.

- Краткое описание наиболее значимых результатов, которые были выявлены в разделе Results и их сравнение с другими исследованиями, посвященными примерной тематике,

- Выделение проблемных зон, отсутствие некоторых аспектов;
- Будущие направления исследований.

Заключение. Обобщение выводов исследования (каждый пункт должен быть посвящен ответу на поставленные задачи в Introduction или быть аргументом для доказательства положений гипотезы (если есть), которые были обозначены в Introduction).

Информация о финансировании (при наличии) и/или благодарность.

Необходимо отразить информацию о публикации статьи в рамках реализации грантового, программно-целевого финансирования, иного финансирования, либо выражаются слова благодарности коллегам или иным лицам, при содействии (поддержке) которых проводились исследования и т.п.

Список литературы (References). Важно использовать международные актуальные источники, не менее 50% источников из базы данных Web of Science и/ или Scopus за последние 15-20 лет. А также ссылки в тексте должны соответствовать источникам в списке библиографии, избегайте самоцитирования на уровне автора и журнала.

- после литературы на языке статьи (кроме англ.) приводится **References, литература в латинской транслитерации;**

- **если статья на англ. языке,** то источники только на русском и казахском языках даются в латинской транслитерации;

Список литературы должен быть пронумерован в порядке цитирования или в порядке английского алфавита, а также должен содержать только источники (), на которые имеются ссылки в тексте работы. Не допускаются ссылки на неопубликованные работы. Слово [Текст] при оформлении списка литературы обязательно.

Нумерация списка литературы арабская цифра без точки:

Например:

1 Петушкова Г.И. Проектирование костюма [Текст]: учеб. для вузов / Г.И. Петушкова. - М.: Академия, 2004. -416 с.

2 Борисова Н.В. Мифопоэтика всеединства в философской прозе М.Пришвина [Текст]: учеб. - метод, пособие / Н.В. Борисова. - Елец: Изд-во Елецкого гос. ун-та, 2004. - 227 с.

3 Краснова Т.В. Древнерусская топонимия Елецкой земли [Текст]: монография. - Елец: Изд-во Елецкого гос. ун-та, 2004. - 157)

Оформление списка литературы: Осуществляется в соответствии с общими требованиями и правилами составления по ГОСТ 7.1-2003 СИБИД. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления принятых Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол №2 от 2 июля 2003 г. (docs.cntd.ru))

После списка литературы приводится References транслитерированный список литературы, в случае если литература на английском языке, то транслитерация не осуществляется. Транслитерация с использованием онлайн переводчика по ссылке <http://translit-online.ru>. Данный переводчик не проводит транслитерацию специфических букв

казахского алфавита. Здесь после транслитерации казахского текста должны провести корректировку, руководствуясь правилами:

ә	ғ	ң	ө	ұ	ұ	қ	і
а	г	п	о	у	у	к	Я

Формулы. Простые внутрискочные и однострочные формулы должны быть набраны символами без использования специальных редакторов (допускается использование специальных символов из шрифтов Symbol, GreekMathSymbols, Math-PS, Math A Mathematica BTT). Сложные и многострочные формулы должны быть целиком набраны в редакторе формул Microsoft Equation 2.0, 3.0. Не допускается набор – часть формулы символами, а часть – в редакторе формул.

Список литературы. В тексте должны содержаться ссылки на источники информации (**не менее 10, и не более 25 источников**). Список использованных источников должен содержать 50% из баз данных Web of Science и/или Scopus. Ниже основного текста (или текстов примечаний) печатается по центру заглавие «Список литературы» и через строку помещается пронумерованный перечень источников в порядке ссылок по тексту в соответствии с действующими требованиями к библиографическому описанию. В одном пункте перечня следует указывать только один источник информации. Ссылки на источники информации оформляются числами, заключенными в квадратные скобки (например, [1, с.15]).

Таблицы помещаются по тексту. Нумерация таблиц производится в порядке ссылок по тексту. Нумерационный заголовок таблицы набирается нежирным шрифтом с выравниванием по левому краю (например, Таблица 1). Тематический заголовок (если имеется) размещается на этой же строке нежирным шрифтом с выравниванием по левому краю. Ссылка на таблицу в основном тексте оформляется нежирным шрифтом в скобках - например, (таблица 1). Если таблица имеет большой объем, она может быть помещена на отдельной странице, а в том случае, когда она имеет значительную ширину на странице с альбомной ориентацией.

Рисунки размещаются по тексту. Нумерация рисунков производится в порядке ссылок по тексту. Нумерационный заголовок набирается нежирным шрифтом с выравниванием по центру (например, Рисунок 1). Тематический заголовок (если имеется) размещается в той же строке сразу же после нумерационного заголовка (например, Рисунок 1 - Зависимость...). Ссылка на рисунок в основном тексте оформляется нежирным шрифтом в скобках - например, (рисунок 1). Если рисунок имеет большой формат, он должен быть помещен на отдельной странице, а в том случае, когда он имеет значительную ширину – на странице с альбомной ориентацией. Рисунки могут быть сканированными с оригинала (150dpi в градациях серого) или выполнены средствами компьютерной графики. Подписи к рисункам должны быть выполнены непосредственно под рисунком.

Информация по оплате публикации

Оплата производится после принятия редакцией решения на публикацию.

Размер оплаты за размещение статей в журнале «Вестник науки КАТУ им.С.Сейфуллина» установлен согласно приказу:

1) в разделах: «Сельскохозяйственные науки» и «Ветеринарные науки»:

- для ППС КАТУ – 4 000 (четыре тысячи) тенге за 1 (одну) страницу;
- для иных сторонних организаций - 8 000 (восемь тысяч) за 1 (одну) страницу;
- зарубежным авторам (единоличная статья) - бесплатно.

2) в разделах: «Биологические науки», «Технические науки», «Гуманитарные науки» и «Экономические науки»:

- для ППС КАТУ – 1 000 (одна тысяча) тенге за 1 (одну) страницу;

-для иных сторонних организаций - 2 000 (две тысячи) за 1 (одну) страницу.

Оплата производится в кассах Народного банка, с пометкой «За публикацию статьи».

Оплата. Авторам, получившим положительное заключение к публикации статьи, необходимо произвести оплату по следующим реквизитам.

Реквизиты НАО «КАТУ им. С.Сейфуллина» в АО «Народный банк Казахстана»

БИН 070740004377

ИИК KZ 446010111000037373 KZT

БИК HSBKZZKX

Код 16

КНП: 890

Банк: АРФАОН№119900 «Народный Банк Казахстана»

Контактный телефон: 8(7172)31 02-45;

e-mail: vestnik_katu@kazatu.kz

Адрес: 010011, Республика Казахстан, г. Нур-Султан, пр. Женис, 62

Примечание: Статьи, переведенные с применением автопереводчика с допущением многочисленных грамматических, орфографических, стилистических ошибок и не соответствующие указанным требованиям, к публикации не принимаются.

Сведения по каждому из авторов (научное звание, ученая степень, место работы, служебный адрес, телефон, электронная почта).

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЬИ

УДК (ӘОЖ), (UTC) 577.2:577.29

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ГЕНОВ ПШЕНИЦЫ, ОБУСЛАВЛИВАЮЩИХ УСТОЙЧИВОСТЬ ПО ОТНОШЕНИЮ К ПАТОГЕННЫМ ГРИБАМ

Иванов Иван Иванович

Кандидат технических наук, доцент

Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина

г. Нур-Султан, Казахстан

E-mail: tech@mail.ru

Аннотация

Автор статьи на основе собственно проведенных исследований доказывает, что наличие генов устойчивости пшеницы к патогенным грибам является ключевым фактором для использования в селекционной работе. В статье представлены результаты идентификации генов пшеницы Sr32, Vt9 и Vt10, отвечающих за засухоустойчивость к патогенным грибам, вызывающим заболевания стеблевой ржавчины, а также твердой головки... [100-300 слов].

Ключевые слова: гены устойчивости; стеблевая ржавчина; твердая головня; патогенные микроскопические грибы; электрофорез; ПЦР; пшеница. (7 слов или словосочетания).

Основной текст статьи должен содержать структурные элементы:

- Введение;
- Материалы и методы;
- Результаты;
- Обсуждение;
- Заключение;
- Информация о финансировании (при наличии);
- Список литературы;
- References.

***Затем следуют аннотации на двух языках**

**** Сведения об авторах - приводятся сведения по каждому из авторов (научное звание, ученая степень, место работы, адрес, телефон).**

БИДАЙДЫҢ ПАТОГЕНДІК САҢЫРАУҚҰЛАҚТАРҒА ТӨЗІМДІЛІГІН АНЫҚТАЙТЫН ГЕНДЕРДІ ИДЕНТИФИКАЦИЯЛАУ

Иванов Иван Иванович

Техника ғылымдарының кандидаты, доцент

С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті

Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан

E-mail: tech@mail.ru

Түйін

Мақалада автор өзінің зерттеуі негізінде бидайдың патогенді саңырауқұлақтарға төзімді гендердің болуы тұқымдық жұмыстарда пайдаланудың шешуші факторы екендігін дәлелдейді. Бидай гендерін идентификациялау нәтижелері Sr32, Bt9 және Bt10 гендердің саңырауқұлақтарда сабақ таты, тозаңды қара күйе ауруларының төзімділігін тудыратыны дәлелденеді [100-300 сөз].

Кілт сөздер: төзімді гендер; сабақ таты; патогендік микроскопиялық саңырауқұлақтар; электрофорез; бидай; ПТР; тозаңды қара күйе. (7 сөз немесе сөз тіркесі)

IDENTIFICATION OF GENES THAT DETERMINE THE RESISTANCE OF WHEAT TO PATHOGENIC FUNGI

Ivanov Ivan Ivanovich

Candidate of Technical Sciences, assistant professor

S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University

Nur-Sultan, Kazakhstan

E-mail: tech@mail.ru

Abstract

The author of the article proves on the basis of the actual research that the presence of wheat resistance genes to pathogenic fungi is a key factor for use in breeding work. The article presents the results of identification of wheat genes Sr32, Bt9 and Bt10 responsible for resistance to pathogenic fungi that cause diseases of stem rust, as well as hard smut [100-300 words].

Keywords: resistance genes; stem rust; hard smut; pathogenic microscopic fungi; electrophoresis; wheat; PCR. (7 words and sentences).

Какежанова З. Е., Уахитов Ж. Ж., Аскарлов С. У., Альмишева Т. У. РАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РАЗЛИЧНЫХ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ СПОСОБОВ УЛУЧШЕНИЯ (ОМОЛОЖЕНИЯ) СТАРОВОЗРАСТНЫХ ПОСЕВОВ ЖИТНЯКА.....	127
Сәкен А. А., Шайкенова Қ. Х. ИМПОРТТАЛҒАН ГОЛШТИН ТҰҚЫМ СИБЫРЛАРЫНЫҢ СҮТ ӨНІМДІЛІГІ ЖӘНЕ ГЕМАТОЛОГИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІ.....	138
Молдрахман А. С., Мажсибаева Ж. О., Долгополова С. Ю., Кожижанова Б. А., Сүлейменова А. М. ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И ФИТОПЛАНКТОН СОЛЕННЫХ ОЗЁР ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ.....	145
Ыдырыс А. А., Сарбаев А. Т., Есимбекова М. А., Дубекова С. Б. ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТООБРАЗЦОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ, ОТОБРАН- НЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ RGB ИЗОБРАЖЕНИЙ.....	153
Байкенов А. Ө., Кизатова М. Е., Байгенжинов К. А., Есимова Ж. А., Нурыйш А. Б. ҚАМЫРДЫҢ РЕОЛОГИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІН ЖӘНЕ ГЛЮТЕНСІЗ МАКАРОН ӨНІМДЕРІНІҢ ҚҰРЫЛЫМЫН ЗЕРТТЕУ.....	164
Сыдыкова А. Р., Шайкенова Қ. Х. ШАРУА ҚОЖАЛЫҚТАРЫНДА DELAVAL САУЫН РОБОТТАРЫН ҚОЛДАНУ ТИІМДІЛІГІ	175
Kiribayeva A. K., Silayev D. V., Tursunbekova A. E., Ramankulov Y. M., Khasenov B. B. CLONING, PURIFICATION AND STUDY OF THE BIOCHEMICAL PROPERTIES OF A-AMYLASE FROM BACILLUS LICHENIFORMIS T5 STRAIN.....	181
Садиков А. Т., Саидзода С. Т., Саидзода Р. Ф. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ИНТРОГРЕССИВНЫХ ГЕНОТИПОВ ХЛОПЧАТНИКА ПО ЭЛЕМЕНТАМ ПРОДУКТИВНОСТИ И УРОЖАЙНО- СТИ ХЛОПКА-СЫРЦА В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ТАДЖИКИСТАНА.....	190
Сүлейманова Г. А., Сапахова З. Б., Калибаев Б. Б. УСТОЙЧИВОСТЬ ГЕНОТИПОВ НУТА К ГРИБНЫМ БОЛЕЗНЯМ.....	198
Туребаева С. Д., Сыдық Д. А., Жаппарова А. А. ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІГІНДЕ КҮЗДІК БИДАЙДЫ ТІКЕЛЕЙ СЕБУ КЕЗІНДЕ ТЫҢАЙТҚЫШТАРДЫҢ ТҮРЛІ МӨЛШЕРЛЕРІН ПАЙДАЛАНУДЫҢ ӨНІМДІЛІККЕ ӘСЕРІ.....	207
Кеишилов Ж. С., Кохметова А. М., Кумарбаева М. Т., Болатбекова А. А., Малышева А. А., Кохметова А. М. ЖАЗДЫҚ БИДАЙДЫҢ ҚОҢЫР ТАТ (PUCCINIA RECONDITA) АУРУЫНА СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАҢДА ЖҮРГІЗІЛГЕН МОНИТОРИНГІ 2019-2021.....	221
Шарапатов Т. С., Асанбаев Т. Ш., Ибраева А. К., Смаил А. С. МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОБЫЛ РАЗНОГО ГЕНОТИПА В УСЛОВИЯХ ТАБУННОГО СОДЕРЖАНИЯ.....	233
Дюсибаева Э. Н., Журнова И. А., Рысбекова А. Б., Зейнуллина А. Е., Джикия Л. А. АНАЛИЗ ХОЛОДОСТОЙКОСТИ ГЕНОТИПОВ ПРОСА ПРИ ПОМОЩИ ЛАБОРАТОРНЫХ МЕТОДОВ.....	242

ВЕТЕРИНАРИЯ ҒЫЛЫМДАРЫ

<i>Irkitbay A., Galymbek K., Musayev K. L.</i> EFFECT OF SALICYLIC ACID AND OXALIC ACID ON THE RESISTANCE TO WHEAT RUST DISEASE (BASIDIOMYCETES, UREDINALES, PUCCINIA).....	250
<i>Kumarbayeva M. T., Kokhmetova A. M., Keishilov Zh. S., Chudinov V., Zhanuzak D.K.</i> DISEASE MONITORING TO DETERMINE THE LEVEL OF SPREAD AND DEVELOPMENT OF THE PATHOGEN PYRENOPHORA TRITICI-REPENTIS IN KAZAKHSTAN.....	258
<i>Mukanova K. A., Akbayeva L.K., Abzhalelov A.B.,Safuani Zh.Y.,Mamytova N. S., Tulegenov E. A.</i> STUDY OF THE EFFECT OF MINERAL AND ORGANIC SUBSTRATES ON THE GROWTH OF RICE ORYZA SATIVA L. IN HYDROPONICS.....	269
<i>Рахимжанова Д. Т., Джуман А., Алдабергенова А</i> РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ БОЛЕЗНЕЙ МОЧЕВЫВОДЯЩИХ ПУТЕЙ У КОШЕК	279
<i>Булашев А. К., Куйбагаров М. А., Аканова Ж. Ж., Жагинар Ф.С., Джангулова А. Н.</i> ИММУНОАНАЛИЗ АНТИБИОТИКОВ В ПРОДУКТАХ ЖИВОТНОВОДСТВА.....	289
<i>Бағдат А.Б., Усенбеков Е. С.</i> СИБІРЛАРДА ЭМБРИОНАЛДЫҚ ӨЛІМДІКТИҢ ТАРАЛУЫ, БАЛАУЫ ЖӘНЕ АЛДЫН АЛУ.....	301
<i>Майқанов Б. С., Адильбеков Ж. Ш., Лидер Л. А.,Аубакирова Г. А., Аутелеева Л.Т.</i> МОНИТОРИНГ БЕЗОПАСНОСТИ РЫБЫ ВОДОЕМОВ АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	311
<i>Мендыбаева А. М., Рыщанова Р. М.</i> АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТЬ ШТАММОВ SALMONELLA SPP., ИЗОЛИРОВАННЫХ ОТ ЖИВОТНЫХ И ПТИЦ НА ТЕРРИТОРИИ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА.....	324
<i>Аблайсанова Г. М., Исбеков Қ. Б., Барақбаев Т. Т., Сансызбаев Е. Т., Мақамбетов С. Ж.</i> БАЛҚАШ-АЛАКӨЛ БАССЕЙНІНДЕ КЕЗДЕСЕТІН БӨГДЕ (ӨЛКЕГЕ ЖАТ) БАЛЫҚ ТҮРЛЕРІ.....	335
<i>Berdimuratova K. T., Shevtsova E. S., Lutsay V. B., Izbanova U. A., Shevtsov A. B.</i> GENETIC DIVERSITY OF B. MELITENSIS STRAINS ISOLATED IN THE ZHAMBYL PROVINCE OF KAZAKHSTAN DURING 2016-2019.....	344
<i>Нуралиев М. Т., Юлдашбаев Ю. А., Кенжебаева Т. Е., Омарова К. М., Саденова М. К.</i> ОЦЕНКА КЛАССНОГО СОСТАВА И МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ СТАД МОЛОЧНЫХ КОЗ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ ПРОИСХОЖДЕНИЯ.....	352

ТЕХНИКА ҒЫЛЫМДАРЫ

<i>Мехтиев А. Д., Сарсикеев Е. Ж., Жумажанов С.К., Герасименко Т. С.</i> СНИЖЕНИЕ УРОВНЯ ТВЕРДЫХ ОТЛОЖЕНИЙ НА ТЕПЛООБМЕННЫХ ПОВЕРХНОСТЯХ КОТЕЛЬНЫХ АГРЕГАТОВ ПРИ ПОМОЩИ ЭЛЕКТРОГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО АКТИВАТОРА ВОДЫ.....	361
<i>Мукушев Б. А.</i> ФИЗИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУДЕГІ ЕСЕПТЕУ ЭКСПЕРИМЕНТТЕРІНІҢ РӨЛІ МЕН ОРНЫ.....	373

ГУМАНИТАРЛЫҚ ҒЫЛЫМДАРЫ ЖӘНЕ БІЛІМ БЕРУ

Каргин С. Т., Боброва В. В., Абдрахманова А. К.

РАЗВИТИЕ КОММУНИКАТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДЕТЕЙ

С ДЦП МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА..... 378

МЕРЕЙТОЙ ИЕЛЕРІ

АЛИМЖАНОВ Б.О. 387

Б.Ө. ӘЛІМЖАНОВ 389

ЧЕРНЕНКО В.Г. 390

ЕСХОЖИН Ж.З. 392

ҒЫЛЫМ ЖАРШЫСЫ

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті

№ 1 (112) 2022

Журнал Қазақстан Республикасы
Мәдениет, ақпарат және спорт министрлігінің
Ақпарат және мұрағат комитетінде тіркелген
(№ 5770-Ж куәлік)

Құрастырған:

Ғылым департаменті

Компьютерде беттеген:

С.С. Романенко

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық
университетінің баспасында басылды.

Форматы 60 x 84¹/₈ Шартты б.т. 14.00

Таралымы 300 дана

00.00.2022 ж. басуға қол қойылды. Тапсырыс № 0000

010011, Нұр-Сұлтан қ., Жеңіс даңғылы, 62 «а»

Анықтама телефондары: (7172) 31-02-75

e-mail:office@kazatu.kz

vestniknauki@bk.ru