

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық  
университетінің

*ҒЫЛЫМ ЖАРҒЫСЫ*

(пәнаралық)

---

---

*ВЕСТНИК НАУКИ*

Казахского агротехнического университета

им. С. Сейфуллина

(междисциплинарный)

*№ 2 (113)*

II часть

**Нұр-Сұлтан 2022**

## РЕДАКЦИЈАЛЫҚ АЛҚА

**А.К. Куришбаев** - ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы 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.

## РЕДАКЦИЈАЛЫҚ 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 Лаарибу (Said LAARIBY)** - PhD докторы, Albn Tofail (FSHS-Kenitra) университеті, География департаменті, Қоршаған орта, аумақтар және даму зертханасы, Марокко.

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

**Рейне Калеву 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 молекулалық 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).

**Бюлент 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

## АУЫЛШАРУАШЫЛЫҚ ҒЫЛЫМДАРЫ

doi.org/ 10.51452/kazatu.2022.2(113).1051

ӘОЖ 579.64:579.264

### ТРИХОДЕРМА ТУЫСЫ САҢЫРАУҚҰЛАҚТАРЫНЫҢ АСТЫҚ ДАҚЫЛДАРЫ АУРУЛАРЫНЫҢ ҚОЗДЫРҒЫШТАРЫНА ҚАТЫСТЫ ГИПЕРПАЗИТТІК БЕЛСЕНДІЛІГІ

*Шуменова Назымгүл Жолдасқызы*

*Докторант*

*С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті*

*Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан*

*E-mail:nazymgul.shumenova@mail.ru*

*Науанова Айнаш Пахуашовна*

*Биология ғылымдарының докторы, профессор*

*С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті*

*Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан*

*E-mail:nauanova@mail.ru*

*Макенова Меруерт Мейрамовна*

*Докторант*

*С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті*

*Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан*

*E-mail:m.makenova89@mail.ru*

---

#### Түйін

Микроскопиялық топырақ саңырауқұлақтары *Trichoderma spp.* қазіргі ауыл шаруашылығында кеңінен қолданылатын биоагенттердің бірі. Бұл саңырауқұлақтардың танымалдылығы олардың кейбіреулері микробқа қарсы бірнеше жүздеген қайталама метаболиттерді шығаруымен, өсімдіктердің зиянкестер мен қоздырғыштардың зақымдануына жергілікті және жүйелік төзімділігін тудыруымен, қоректік заттарды (әсіресе азотты) пайдалану тиімділігін арттыруымен, өсімдіктердің өсуін ынталандыруымен және абиотикалық күйзелістерге төзімділік беру қабілетімен байланысты. *Trichoderma* тектес саңырауқұлақтар фитопатогендік саңырауқұлақтар тудыратын ауруларды биологиялық бақылау үшін қолданылатын өсімдік патогендерінің мицелиалды саңырауқұлақтарының антагонистері болып табылады. Олар биофунгицидтердің, био тыңайтқыштар мен биостимуляторлық қасиеттеріне байланысты ауыл шаруашылығында кеңінен қолданылады. Біз алған салыстырмалы деректер зерттеу үшін таңдалған триходерма штамдарының фитопатогендік саңырауқұлақтарға қарсы айқын тежелу белсенділігі бар екенін көрсетті. Мақалада *Trichoderma* консорциумдарының астық дақылдары ауруларының қоздырғыштарына қатысты гиперпаразиттік белсенділігін зерттеу материалдары ұсынылған. Зерттеу нәтижелері барысында *Trichoderma* туысы саңырауқұлақтары негізінде жасалған консорциумдардың *Fusarium*, *Bipolaris* және *Alternaria* фитопатогендерінің өсуін 3 күн ішінде жоя бастайтыны, ал қарама-қарсы культураларда өсірудің 7-ші күнінде толықтай лизиске ұшырататыны анықталды. *Trichoderma* гиперпаразиттік белсенділігін анықтау бұл микроорганизмдерді толық сипаттау үшін, оларды биологиялық препараттар әзірлеуде одан әрі пайдалану үшін қосымша сынақ ретінде пайдаланылуы мүмкін.

**Кілт сөздер:** *Trichoderma*; биологиялық белсенділік; гиперпаразиттік белсенділігі; биологиялық препарат.

### Кіріспе

Топырақ тіршілік ету ортасы ретінде микроорганизмдер, өсімдіктер мен жануарлар үшін өте маңызды. Топырақта тіршілік ететін микроорганизмдер қауымдастығын шартты түрде екі топқа бөлуге болады: фитопатогендік және супрессивті.

Фитопатогендік микроағзалар ауылшаруашылық дақылдарына айтарлықтай зиян келтіреді, бұл өсімдіктердің ауруларының нәтижесінде егіннің өнімі детөмендейді. Соңғы жылдары биотехнологияның қарқынды дамуына байланысты биологиялық белсенді заттарды, өсімдіктерді қорғау құралдарын алу үшін және өсімдік полисахаридтерінің белсенді деструкторы ретінде зерттеушілердің назарын аударатын *Trichoderma* туысының микроскопиялық саңырауқұлақтарына қызығушылық артып келеді [1,2]. Олардың негізінде экологиялық таза технологияларды әзірлеу экологиялық биотехнологияның маңызды бағыты болып табылады.

Триходерма - басқа микроорганизмдердің, соның ішінде фитопатогендердің дамуын: тікелей паразитизм (патогенді саңырауқұлақтарды мицелиймен өріп, олардың жасушалық құрылымы мен метаболизмін бұзады; басқа мицелийлерді қоректік орта ретінде пайдаланады, оларды жояды); субстрат (топырақ) үшін бәсекелестік және ферменттердің, антибиотиктердің және басқа биологиялық белсенді заттардың бөлінуі арқылы тежей алатын жетілмеген саңырауқұлақтар класына жататын топырақ саңырауқұлағы.

Микромицет биологиясын зерттеу кезінде ең алдымен оның фитопатогендік саңырауқұлақтарға, мысалы, *Fusarium oxysporum*, *Phytophthora parasitica* және т.б. қарсы ингибиторлық белсенділігі назарға алынады, сондықтан *Trichoderma* тұқымдас саңырауқұлақтар әлемдік тәжірибеде жоғары антагонистік потенциалға, өсу жылдамдығына және өндіріс жағдайында өсіру мүмкіндігіне негізделген биологиялық препараттарды жасау

### Материалдар мен әдістер

Жұмыс С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің топырақтану және агрохимия кафедрасының микробиология зертханасында жүргізілді.

Эксперименттік жұмыс барысында Солтүстік Қазақстан аймағының оңтүстік

және дамыту үшін қолданылады [3].

Сондай-ақ, *Trichoderma* тіршілігі барысында әртүрлі метаболиттерді: өсу гормондарын, органикалық қышқылдар, аминқышқылдарын, дәрумендер және 100-ден астам антибиотиктер бөліп шығаратыны белгілі [4].

Саңырауқұлақтар бірқатар антибиотиктерді бөліп шығарады (глиотоксин, виридин, триходермин және т.б.), олар өсімдік қоздырғыштарының көптеген түрлерін тежейді және жасуша шырынын фунгицидтік белсенділігін жақсарту арқылы олардың ауруларға төзімділігін арттырады. Саңырауқұлақтар сонымен қатар топырақты қозғалмалы қоректік заттармен байытады. *Trichoderma* бөлінетін заттар өсімдіктердің өсуі мен дамуын ынталандырады, олардың ауруларға төзімділігін арттырады. Өсімдіктердің физиологиялық процестерін ынталандыруға жауап беретін фитогормондар (цитокининдер) өсімдік ағзасына еніп, оның белсенді дамуына әкеледі [5]. Саңырауқұлақ тіндерінен трихотецин - антибиотик және триходермин - өсімдіктерді саңырауқұлақ ауруларынан қорғайтын құрал алуға болады [6].

Фитопатогендерді биоконтрольді микроорганизмдермен тежелуі көбінесе ферменттердің синтезіне байланысты жүреді. Бұл жерде басты рөлді хитиназалар — фитопатогендік саңырауқұлақтардың жасуша қабырғаларының негізгі компоненті-хитиннің ыдырауын катализдейтін ферменттер атқарады. Осылайша, биологиялық препараттар тамырларды қорғауда және өсімдіктердің өсуін тездетуде химиялық заттарға қарағанда тиімді болуы мүмкін [7, б. 184; 8, б. 57].

Бұл жұмыстың мақсаты өсімдіктің барлық мүшелерін зақымдайтын: әр түрлі жапырақ дақтары мен өсімдіктердің тамыр шіріктерін тудыратын *Fusarium*, *Bipolaris* және *Alternaria* фитопатогендеріне қатысты *Trichoderma* туысы саңырауқұлақтар консорциумының гиперпаразиттік белсенділігін бағалау болды.

қара топырақтарында өсірілетін астық дақылдарының тамыр аймағынан бөлініп алынған *Trichoderma* микроскопиялық саңырауқұлақтардан құралған консорциум пайдаланылды. Олар микроорганизмдер культурасының гендік қорын

сақтауға және оларды тиімді пайдалануға арналған. Жеке шағын коллекцияны құру кезінде микроорганизмдердің ұлттық коллекцияларының тәжірибесі ескеріліп, микромицеттермен жұмыс істеудің классикалық әдістері қолданылды.

Фитопатогенді микромицеттерге қарсы антагонистік қасиеттерін анықтау қарама-қарсы дақылдар, агар блоктары әдістерімен және гиперпаразиттік белсенділік көрсеткіштері бойынша жүргізілді [9]. Қосарлы (қарама-қарсы) дақылдар әдісі де қолданылды [5]. Саңырауқұлақтар мен антагонистік агарлы қоректік ортаға ортасына бөлек себілді. 7-күн өткенде фитопатогенді саңырауқұлақтар өскен қатты қоректік ортаны диаметрі 10 мм болатын металл цилиндрдің көмегімен ойықтар кесілді. Дәл солай ойылған блоктардың орнына консорциумдар салынды. Себілген Петри табақшалары 24°C температурада өсіріліп, дақылдаудың 5, 7 - тәуліктері қадағаланып отырды. Саңырауқұлақтар мен антагонисттің өсуі және қарым-қатынас сипаты, мицелийдің өсуінің тежелу аймағы бақыланды [7].

Агар блоктарының әдісі бойынша оқшауланған саңырауқұлақ дақылы Петри ыдысындағы ет-пептон агарының бетіне себіліп, "тұтас көгалдар" пайда болғанға дейін 370С температурада термостатта өсірілді [8]. Содан кейін стерильді тығын бұрғымен бұрғылау одан блоктарды кесіп алынып, басқа Петри ыдысындағы саңырауқұлақ дақылымен алдын-ала егілген сусло-агардың бетіне ауыстырылды. Саңырауқұлақ шпательмен себілді, агар блоктары бір-бірінен және табақшаның шеттерінен тең қашықтықта, орта бетіне өсу жағын жоғары қаратып мықтап жаншылды. Бақылау саңырауқұлақты антагонистсіз өсіру болды. Табақшалар термостатта 260С температурада инкубацияланды. Тәжірибе нәтижелері 3 және 7 тәулікте саналды. 7 күннен кейін өсіру

### Нәтижелер

Қарсы дақылдар әдісімен *Trichoderma* туысының саңырауқұлақтар консорциумдарының антагонистік белсенділігін анықтау әдісін қолданғанда саңырауқұлақтар колониясының қарсы өсу жылдамдығын, алатын ауданын, фитопатогендерді тежеу аймақтарының өлшемдері мен гиперпаразиттік белсенділігін ескердік. Сұлы агарында консорциумдар мен фитопатогендерді қарсы өсіру кезінде 3

екі өзара перпендикуляр бағытта мицелийдің өсуін тежейтін аймақтың диаметрі өлшенді. Изоляттардың белсенділігі мынадай формула бойынша есептелінді:

$$A=D/d,$$

мұндағы D-саңырауқұлақ мицелийі өсуінің іркілу немесе лизиске ұшырау аймағының диаметрі, мм;

d-дақылды енгізу орнының диаметрі, 13,5 мм

Триходерманы Чапека Докс сұйық қоректік ортада 28 °С температурада, термостатта 7 күн бойы өсірілді. Эксперимент барысында *Trichoderma* үш штаммының таза дақылынан тұратын консорциумның *Fusarium*, *Bipolaris* және *Alternaria* фитопатогендеріне қарсы антагонистік әсері әртүрлі арақатынаста байқалды. Бақылау ретінде *Fusarium*, *Bipolaris* және *Alternaria* фитопатогені бар *Trichoderma* туысы саңырауқұлағының тиімді штамдарының негізінде жасалған таза дақыл консорциумы қолданылды. Триходерма штамдарының гиперпаразиттік белсенділігін сандық бағалау шкала бойынша, яғни гиперпаразит көрсеткен аудан пайыздық мөлшерде көрсетілді.

Өсірудің 7-ші тәулігінде патогендердің пайыздық өсуінің тежелуі келесі формула бойынша есептелінді:

$$P=(K-A)/K \cdot 100.$$

P-тежеу аймағы, % ;

K- бақылау көрсеткіші;

A-дақылды қарама қарсы өсіру

Зерттелетін антагонистердің патогендермен өзара әрекеттесуі бойынша гиперпаразиттік белсенділік балмен бағаланды.

*Fusarium*, *Bipolaris* және *Alternaria* фитопатогендері авторлардың Республикалық микроорганизмдер коллекциясына тапсырылған қорынан алынды.

күннен бастап микроорганизмдердің әртүрлі үлестік өсу қарқыны байқалды (1-кесте). Алынған консорциумды сұйық қоректік ортада 28 °С температурада, термостатта 7 күн бойы өсіріліп оның титрі анықталды [10, 6.517]. Инокулятты алу үшін микромицеттің спора-мицелиалды суспензиясы сүзіліп,  $1 \cdot 10^8$  спора/г дейін сұйылтылды. Триходерманың үш штаммының таза дақылы консорциумының титрі  $20 \cdot 10^8$  кл/мл, ал *Fusarium*, *Bipolaris* және

*Alternaria* штамдарының титрі 22,5·108 кл/мл құрады. Сонан соң олар 10 есе сұйылтылды. Тиісті сұйылтуға арналған саңырауқұлақ спораларының жасушаларын санау Горяевтің санау камерасын қолдану арқылы жүргізілді.

Эксперименттің барлық нұсқаларында альтернариоз қоздырғыштарына қарсы антагонистік әсер байқалды, ал *Bipolaris* туысы саңырауқұлақтарының өсуін тежеу тек дақылдаудың 7-ші күнінде байқалды (2-кесте).

Кесте 1 – Антагонист пен фитопатогенді саңырауқұлақтардың қарама-қарсы культураларда өсіру сипаты (өсудің 3-ші күні, см)

<i>Trichoderma</i> туысы саңырауқұлақтарының консорциумдары	Фитопатогендік саңырауқұлақтардың штамдары		
	<i>Fusarium</i>	<i>Bipolaris</i>	<i>Alternaria</i>
Бақылау (патогеннің жеке өсуі)	0,26	0,4	0,6
№1	<u>0,8</u> 0,4	<u>1,93</u> 0,16	<u>1,73</u> 0,3
№2	<u>2,13</u> 0,1	<u>2,26</u> 0,2	<u>1,7</u> 0,2
№3	<u>1,17</u> 0,15	<u>0,92</u> 0,1	<u>1,9</u> 0,2

Ескерту: алымында антагонист; бөлімінде-патоген

Бақылауда өсірудің 7-ші күніне диаметрлік өсу 0,9 см-ге жетеді, тәжірибеде - антагонистердің әрқайсысының қатысуымен патогеннің өсуі 36,6 - 66,6% - ға тежелді.

Қарама-қарсы дақылдарда *Alternaria* саңырауқұлақтарының колонияларының беті толығымен мицелиймен және антагонистік спорамен жабылған (1-сурет). №3 консорциумның құрамына кіретін *Trichoderma T.17, T. 90* және *T. 350* туысының саңырауқұлақтар штамдарының *Alternaria* шт. 5 саңырауқұлақтарының штамына қатысты жоғары гиперпаразитизмі бақыланды. *Trichoderma* туысы саңырауқұлақтарының барлық эксперименттік консорциумдары өсірудің жетінші күнінде альтернариоз

қоздырғыштарының өсуіне кедергі келтірді.

Айырмашылықтар зерттелген дақылдардың *Fusarium* туысының саңырауқұлақ түрлерімен өзара әрекеттесуінде байқалды. Тәжірибеде №2 және № 3 антагонистік консорциумдар ең тиімді фунгицидтік әсер етті және саңырауқұлақтың өсуін тоқтатты, ал антагонистер қоректік ортаның тіршілік ету аймағының тез қысқаруына және өміршең саңырауқұлақ мицелийлерінің төмендеуіне себеп болды. №1 консорциумда дәнді дақылдардың фузариоз қоздырғышына қарсы әлсіз ингибиторлық және фунгицидтік әсері байқалды, патогеннің өсуі бақылау нұсқасымен салыстырғанда 16% - ға ғана тежелді (2-сурет).

Кесте 2 – Қарама-қарсы культуралардағы триходерма консорциумдарының гиперпаразиттік белсенділігі (өсірудің 7 күні)

Консорциум №	Саңырауқұлақтардың антагонистер мен арақатынасы						Штамдардың гиперпаразиттік белсенділігі, балл		
	<i>Fusarium</i>		<i>Bipolaris</i>		<i>Alternaria</i>		<i>Fusarium</i>	<i>Bipolaris</i>	<i>Alternaria</i>
Бақылау (патогеннің жеке өсуі)	0,75		0,9		1,53				
№1	<u>3,17</u> 0,63	В	<u>2,17</u> 0,47	Г	<u>2,67</u> 0,4	Б	2++	4++	2+
№2	<u>4,7</u> 0,07	Б	<u>3,33</u> 0,57	Г	<u>3,0</u> 0,63	Г	2++	4++	4++
№3	<u>4,8</u> 0,2	Г	<u>3,17</u> 0,3	Г	<u>3,0</u> 0,67	Г	3++	4++	4++

Ескерту: алымында - антагонист; бөлімінде – патоген  
 А-патоген тежелмеген;  
 Б-патоген әлсіз тежеледі;  
 В-патоген орташа тежелген, мицелий сирек кездеседі және субстратқа жаншылған;  
 Г-патоген толығымен гиперпаразитпен толып кетеді.  
 Зерттелетін антагонистердің патогендермен өзара әрекеттесуі бойынша гиперпаразиттік белсенділік балмен бағаланды (%):  
 0-өсу жоқ;  
 1-Гиперпаразит патоген аймағының 25% құрайды;  
 2-25-60 %;  
 3-51-75 %;  
 4-Гиперпаразит патогенді толығымен жабады;  
 + -гиперпаразиттің өсуі;  
 ++-патогенді колонияларда триходерма спораларының ошақтары.

Гиперпаразиттік белсенділікті бағалау бір түрдің ішіндегі штамдардың гетерогенділігін, сондай-ақ фитопатогендік микромицеттерге қатысты *Trichoderma* консорциумдарының белсенділік дәрежесі бойынша тұралық айырмашылықтарды көрсетті. *Bipolaris* барлық түрлері *Trichoderma* туысы микромицеттеріне сезімтал, ал *Fusarium* және *Alternaria* тұқымдас түрлері антагонистерге төзімдірек болды.

Фитопатогендердің штамдарына қатысты гиперпаразиттік белсенділік *Trichoderma* барлық консорциумдарында айтарлықтай ерекшеленді. *Fusarium* және *Alternaria* изолляттарына қатысты ең жоғары белсенділік №3 консорциум көрсетті. Барлық *Bipolaris* изолляттарына қарсы ең белсенді №2 және №3 консорциум болды.



А



В

Сурет 1 – №3 Консорциум және *Alternaria* шт. №5 саңырау құлақтарының қарама-қарсы өсіру барысындағы сипаты (А-өсірудің 3-ші күні; В – өсірудің 7-ші күні)



А



В

Сурет 2- *Fusarium* шт. №5 фузариоз қоздырғышының антагонистпен колонизациялану көрінісі (А-өсірудің 3-ші күні; В – өсірудің 7-ші күні)



Жалпы алғанда, қоздырғыштардың өсуінің ең күшті тежелуі №3 консорциумның әсерінен болды, онда барлық тәжірибелік нұсқаларда патоген колониясы гиперпаразитпен толығымен жабылды, бұл олардың субстратты тез колонизациялау қабілетінің нәтижесі.

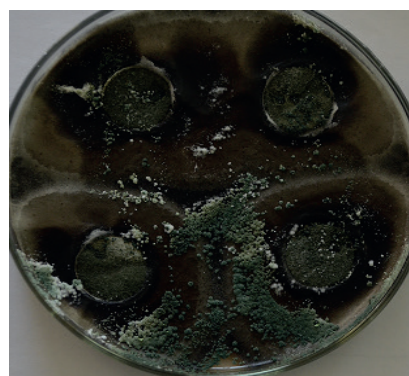
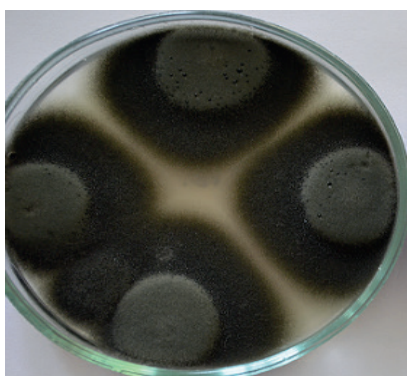
Микроорганизмдер арасындағы күрестің ең өткір түрі болып табылатын антагонизм микробтар тіршілік ететін барлық жерде көрінеді, бірақ антагонистерді неғұрлым тығыз орналасқан орталарда іздеу жақсы нәтиже береді, сондықтан топырақ - табиғи антибиотиктерді шығарудың негізгі көзі болып табылады.

Агар блоктары әдісі қолдана отырып дәнді дақылдардың гелиминтоспориоз, фузариоз және альтерариоз ауруларының қоздырғыштарына *Trichoderma* тектес саңырауқұлақтар консорциумдарының антагонистік белсенділігі анықталды.

3-суретте *Fusarium*, *Alternaria* туыстары саңырауқұлақтарына қатысты консорциумдардың антагонистік қасиеттері көрсетілген. Барлық сыналатын консорциумдарында патоген мицелийінің лизиске ұшырау құбылысы байқалды, *Alternaria* саңырауқұлақ колониясының лизис аймағы 20 мм-ден асып, кейбір жағдайларда 22 мм-ге жетті (3-кесте).



А – Бақылау *Alternaria* № 5; *Alternaria* № 5+ консорциум №3



Б – Бақылау *Bipolaris sorokiniana*; *Bipolaris sorokiniana*+ консорциум №3

Сурет 3-*Trichoderma* консорциумдарының антагонистік белсенділігі

Кесте 3– Ауыл шаруашылығы дақылдарының ауру қоздырғыштарына қатысты *Trichoderma* туысының саңырауқұлақтар консорциумдарының антагонистік белсенділігін агарлы блок әдісімен зерттеу нәтижелері

Консорци- ум	Фитопатогендердің өсу аймағының тежелуі					
	мм	%	мм	%	мм	%
	<i>Fusarium</i>		<i>Bipolaris</i>		<i>Alternaria</i>	
Бақылау	32,0±0,5		38,3±0,88		36,67±1,6	
№1	3,6±0,8	11,25	4,0±0,58	12,1	11,0±2,08	30
№2	4,23±0,4	13,21	5,3±0,88	16,5	20±0	54,5
№3	4,3±0,8	13,43	6,0±0,58	18,75	22±0,88	60,0
ЕТНА	1,8		2,59		3,08	

Зерттеулер нәтижесінде гельминтоспориоз қоздырғыштарына қатысты *Trichoderma* үш түрлі штамдарының таза культурасынан тұратын барлық 3 консорциум ең жоғары тежегіш белсенділік танытты. Колониялар тез өсіп, 3-4 күн ішінде қоректік ортаның бүкіл

#### Талқылау

Тамыр шірігінің негізгі қоздырғышы болып табылатын *Bipolaris* саңырауқұлағы қарама-қарсы культураларда патогеннің өсуінен тежелуі орташа есеппен 65% құрады. Антагонист ретінде №2, №3 консорциумды қолданылған нұсқаларда патогеннің тежелуі және лизиске ұшырағаны байқалады.

Триходермалық және патогенді *Fusarium* туысы саңырауқұлақтары арасындағы қарым-қатынаста да антагонизм құбылысын айқын көруге болады.

Алынған нәтижелер *Fusarium*, *Bipolaris* және *Alternaria*-ға қатысты зерттелген *Trichoderma*

#### Қорытынды

*Trichoderma* консорциумдарының қарама-қарсы өсу көрсеткіштерін салыстырмалы бағалау негізінде *Fusarium*, *Bipolaris* және *Alternaria* фитопатогенді саңырауқұлақ түрлеріне қарсы антагонистік белсенділігі анықталды. Осылайша, алынған нәтижелер өсімдік аурулары қоздырғыштарына қатысты биобақылауда жоғары

бетін жауып тастады. Өсірудің 7-ші тәулігінде консорциум мен патоген культураның әр түрлі жылдамдықта өскенін және патоген культурасының ығысу аймағын анық көруге болады.

консорциумдарының жоғары антагонистік белсенділігін көрсетті. Тәжірибеде *Trichoderma* консорциумдары арасында нұсқаларда биопрепарат ретінде негіз етіп таңдап алуға мүмкіндік беретінайырмашылықтар байқалды.

Тәжірибе барысында, триходерма консорциумдарын астық дақылдарының өніміне кері әсерін тигізіп, өнімділігін төмендететін *Fusarium*, *Bipolaris* және *Alternaria* фитопатогендеріне қарама қарсы өсіру барысында 5-7 тәулік ішінде аталған қоздырғыштардың колонияларын лизиске ұшырата алатыны анықталды.

биологиялық белсенділігі бар. *Trichoderma* консорциумының зерттелетін штамдарын пайдаланудың келешегі зор екенін айтуға мүмкіндік береді. Ал алынған сұйықтықтағы спораның жоғары титрі ( $1 \cdot 10^8$  спора/гр.) сұйық "Триходермин" биологиялық препаратын өнеркәсіпте қолдануда №3 консорциумды ұсынуға негіз береді.

#### Қаржыландыру

Бұл мақала "Триходермин-KZ отандық биофунгицид өндірісінің биотехнологиясын әзірлеу ауыл шаруашылығы дақылдарын аурулардан қорғау" атты С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің жас ғалымдардың ғылыми-зерттеу жұмыстарының ішкі гранттық қаржыландыру аясында жасалған ғылыми жоба бойынша дайындалды.

#### Әдебиеттер тізімі

- 1 Lorito M., Woo S.L., Harman G.E., Monte E. Translational research on Trichoderma: from omics to the field // Annu. Rev. Phytopathol. 2010. V. 48. P. 395–417. doi: 10.1146/annurev-phyto-073009-114314
- 2 Zaidi N.W., Singh U.S. Trichoderma in plant health management // Trichoderma: Biology and Applications / Eds. P.K. Mukherjee, B.A. Horwitz, U.S. Singh, M. Mukherjee, M. Schmoll. Centre for Agriculture and Bioscience International, Oxfordshire-Boston, 2013. P. 230–247
- 3 Blaszczak L., Siwulski M., Sobieralski K., Lisiecka J., Jedryczka M. Trichoderma spp. – Application and prospects for use in organic farming and industry // Journal of Plant Protection Research. 2014. V. 54. No. 4. P. 310–317. doi: 10.2478/jppr-2014-0047
- 4 Rashad Y.M., Abdel-Azeem A.M. Recent progress on Trichoderma // Fungal Biotechnology and Bioengineering secondary metabolites / Eds. A.L Hesham, R. Upadhyay, G. Sharma, C. Manoharachary, V. Gupta. Springer, Cham, 2020. P. 281–303

5 Hermosa R., Cardoza R.E., Rubio M.B., Gutiérrez S., Monte E. Secondary metabolism and antimicrobial metabolites of *Trichoderma* // *Biotechnology and biology of Trichoderma*. Elsevier. 2014. P. 125–137. doi: 10.1016/ B978-0-444-59576-8.00010-2

6 Sadykova V.S., Kurakov A.V., Kuvarina A.E., Rogozhin E.A. Antimicrobial activity of fungi strains of *Trichoderma* from Middle Siberia // *Applied biochemistry and microbiology*. 2015. V. 51. No. 3 P. 355–361. doi: 10.1134/ S000368381503014X

7 Алимова Ф. К. *Trichoderma*/Нупоцреа (Fungi, Ascomycetes, Нупоцреалес): таксономия и распространение [Текст]/ Ф.К. Алимова. - Учебник. -Казань: Казанский государственный университет им. В.И. Ульянова-Ленина, 2006. - 264 с.

8 Алимова Ф. К. Биотехнология. Промышленное применение грибов рода *Trichoderma* [Текст]: учебнометодическое пособие/ Ф.К.Алимова, Д.И.Тазетдинова, Р.И.Тухбатова. - Казань: УНИПРЕСС ДАС, 2007. – 234 с.

9 Великанов Л.Л., Сухоносенко Е.Ю., Николаева С.И., Завелишко И.А. Сравнение гиперпаразитической и антибиотической активности изолятов рода *Trichoderma* по отношению к патогенам, вызывающим корневые гнили гороха //Микол, и фитопотология.-1994.-Т.28,В.6.-С.52-56.

10 Методы экспериментальной микологии [Текст] /под ред. В.И. Билай. - Киев: Наукова Думка, 1982. – 550 с.

### References

1 Lorito M., Woo S.L., Harman G.E., Monte E. Translational research on *Trichoderma*: from omics to the field // *Annu. Rev. Phytopathol.* 2010. V. 48. P. 395–417. doi: 10.1146/ annurev-phyto-073009-114314

2 Zaidi N.W., Singh U.S. *Trichoderma* in plant health management // *Trichoderma: Biology and Applications* / Eds. P.K. Mukherjee, B.A. Horwitz, U.S. Singh, M. Mukherjee, M. Schmoll. CentreforAgricultureandBioscienceInternational, Oxfordshire-Boston, 2013. P. 230–247

3 Blaszczyk L., Siwulski M., Sobieralski K., Lisiecka J., Jedryczka M. *Trichoderma* spp. – Application and prospects for use in organic farming and industry // *Journal of Plant Protection Research*. 2014. V. 54. No. 4. P. 310–317. doi: 10.2478/jppr-2014-0047

4 Rashad Y.M., Abdel-Azeem A.M. Recent progress on *Trichoderma* // *Fungal Biotechnology and Bioengineering secondary metabolites* / Eds. A.L Hesham, R. Upadhyay, G. Sharma, C. Manoharachary, V. Gupta. Springer, Cham, 2020. P. 281–303

5 Hermosa R., Cardoza R.E., Rubio M.B., Gutiérrez S., Monte E. Secondary metabolism and antimicrobial metabolites of *Trichoderma* // *Biotechnology and biology of Trichoderma*. Elsevier. 2014. P. 125–137. doi: 10.1016/ B978-0-444-59576-8.00010-2

6 Sadykova V.S., Kurakov A.V., Kuvarina A.E., Rogozhin E.A. Antimicrobial activity of fungi strains of *Trichoderma* from Middle Siberia // *Applied biochemistry and microbiology*. 2015. V. 51. No. 3 P. 355–361. doi: 10.1134/ S000368381503014X

7 Алимова Ф. К. *Trichoderma*/Нупоцреа (Fungi, Ascomycetes, Нупоцреалес): таксономия и распространение [Текст]/ Ф.К. Алимова. - Учебник. -Казань: Казанский государственный университет им. В.И. Ульянова-Ленина, 2006. - 264 с.

8 Алимова Ф. К. Биотехнология. Промышленное применение грибов рода *Trichoderma* [Текст]: учебнометодическое пособие/ Ф.К.Алимова, Д.И.Тазетдинова, Р.И.Тухбатова. - Казань: УНИПРЕСС ДАС, 2007. – 234 с.

9 Velikanov L.L., Suhonosenko E.YU., Nikolaeva S.I., Zavelishko I.A. Sravnenie giperparaziticheskoy i antibioticheskoy aktivnosti izolyatov roda *Trichoderma* po otnosheniyu k patogenam, vyzyvayushchim kornevye gnili goroha //Микол, i fitopotologiya.-1994.-Т.28,В.6.-С.52-56.

10 Методы экспериментальной микологии [Текст] /под ред. В.И. Билай. - Киев: Наукова Думка, 1982. – 550 с.

## ГИПЕРПАРАЗИТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ГРИБОВ РОДА ТРИХОДЕРМА ПО ОТНОШЕНИЮ К ВОЗБУДИТЕЛЯМ БОЛЕЗНЕЙ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

*Шуменова Назымгул Жолдасовна*

*Докторант*

*Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина*

*г. Нур-Султан, Казахстан*

*E-mail:nazymgul.shumenova@mail.ru*

*Науанова Айнаш Пахуашовна*

*Доктор биологических наук, профессор*

*Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина*

*г. Нур-Султан, Казахстан*

*E-mail: nauanova@mail.ru*

*Макенова Меруерт Мейрамовна*

*Докторант*

*Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина*

*г. Нур-Султан, Казахстан*

*E-mail:m.makenova89@mail.ru*

### **Аннотация**

В статье представлены материалы исследования гиперпаразитарной активности консорциумов *Trichoderma*. Микроскопические почвенные грибы *Trichoderma spp.* одни из наиболее широко используемых биоагентов в современном сельском хозяйстве. Популярность этих грибов заключается в том, что некоторые из них производят несколько сотен вторичных метаболитов с противомикробными свойствами, вызывая местную и системную устойчивость растений к поражению вредителями и патогенными микроорганизмами. Грибы рода триходерма являются антагонистами мицелиальных грибов возбудителей растений, которые используются для биологического контроля заболеваний, вызываемых фитопатогенными грибами. Они широко используются в сельском хозяйстве благодаря биофунгицидным, биоудобряющим и биостимулирующим свойствам. Полученные нами сравнительные данные показали, что выбранные для исследования штаммы триходермы обладают выраженной ингибирующей активностью против фитопатогенных грибов. В статье представлены материалы исследования гиперпаразитической активности консорциумов *Trichoderma*. В результате исследований выявлено, что консорциумы созданные на основе грибов рода *Trichoderma* на 3-е сутки культивирования на встречных культурах ингибируют рост грибов *Fusarium*, *Bipolaris* и *Alternaria*, на 7 сутки полностью лизируют колонии фитопатогенных грибов. Гиперпаразитические свойства триходермы могут быть использованы в качестве дополнительного теста для более полной характеристики этих микроорганизмов, их дальнейшего использования при разработке биологических препаратов.

**Ключевые слова:** *Trichoderma*; биологическая активность; гиперпаразитическая активность; биологический препарат.

## HYPERPARASITIC ACTIVITY OF THE GENUS *TRICHODERMA* FUNGI IN RELATION TO PATHOGENS OF GRAIN CROP DISEASES

*Shumenova Nazymgul Zholdasovna*

*Doctoral student*

*named after S. Seifullin Kazakh agrotechnical University*

*Nur-Sultan, Kazakhstan*

*E-mail:nazymgul.shumenova@mail.ru*

*Nauanova Ainash Pakhuashovna*

*Doctor of Biological Sciences, professor*

*named after S. Seifullin Kazakh agrotechnical University*

*Nur-Sultan, Kazakhstan*

*E-mail:nauanova@mail.ru*

*Makenova Meruyert Meyramovna*

*Doctoral student*

*named after S. Seifullin Kazakh agrotechnical University*

*Nur-Sultan, Kazakhstan*

*E-mail:m.makenova89@mail.ru*

### **Annotation**

The article presents the materials of a study of the hyperparasitic activity of *Trichoderma* consortia. Microscopic soil fungi *Trichoderma* one of the most widely used bioagents in modern agriculture. The popularity of these fungi lies in the fact that some of them produce several hundred secondary metabolites with antimicrobial properties, causing local and systemic resistance of plants to pest and pathogenic microorganisms. Fungi of the genus *Trichoderma* are antagonists of mycelial fungi of plant pathogens, which are used for biological control of diseases caused by phytopathogenic fungi. They are widely used in agriculture due to their biofungicidal, bio-fertilizing and biostimulating properties. The comparative data obtained by us showed that the strains of *Trichoderma* selected for the study have a pronounced inhibitory activity against phytopathogenic fungi. The article presents the materials of a study of the hyperparasitic activity of *Trichoderma* consortia. As a result of the research, it was revealed that consortia created on the basis of fungi of the genus *Trichoderma* on the 3rd day of cultivation on counter cultures inhibit the growth of *Fusarium*, *Bipolaris* and *Alternaria* fungi, on the 7th day they completely lyse colonies of phytopathogenic fungi. The hyperparasitic properties of *Trichoderma* can be used as an additional test for a more complete characterization of these microorganisms, their further use in the development of biological preparations.

**Keywords:** *Trichoderma*; biological activity; hyperparasitic activity; biological preparation.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2022.2(113).1052

УДК 631.4:630\*232.322.43(045)

## ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ ОРГАНИЧЕСКОГО УДОБРЕНИЯ ИЗ ПТИЧЬЕГО ПОМЕТА НА ЧИСЛЕННОСТЬ ПОЧВЕННЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ В РИЗОСФЕРЕ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО

*Макенова Меруерт Мейрамовна*

*Докторант агрономического факультета*

*Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина*

*г. Нур-Султан, Казахстан*

*E-mail: m.makenova89@mail.ru*

*Науанова Айнаш Пахуашовна*

*Доктор биологических наук, профессор*

*Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина*

*г. Нур-Султан, Казахстан*

*E-mail: nauanova@mail.ru*

*Оспанова Сауле Гильмановна*

*Кандидат биологических наук, доцент*

*Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина*

*г. Нур-Султан, Казахстан*

*E-mail: sgo5@mail.ru*

*Айтуганов Алмаз Айдарович*

*Магистрант агрономического факультета*

*Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина*

*г. Нур-Султан, Казахстан*

*E-mail: almaz\_aituganov@mail.ru*

---

### Аннотация

В статье представлены результаты исследования микробиологических свойств почв при внесении различных доз органического удобрения на основе птичьего помета. Органическое удобрение оказало влияние на численность микроорганизмов в почве, изменив соотношение отдельных групп, участвующих в почвообразовательных процессах. Отмечено преобладание протеолитических бактерии, усваивающие органические формы азота, по сравнению с амилолитическими бактериями, использующие минеральные формы азота. Это свидетельствует о снижении потребления минеральных форм азота и усилении разложения органических веществ. Высокие дозы органического удобрения (10-15 т/га) способствуют размножению азотфиксирующих бактерий. В фазу цветения-бутонизации в ризосфере льна масличного произошел рост мицелиальных грибов, когда растение особенно уязвимо к различным типам болезней, а в фазу полного созревания происходит активный рост целлюлоза разрушающих актиномицетов. При воздействии оптимального количества питательных компонентов из органического удобрения происходит регуляция многих биохимических и физиологических процессов в микроорганизмах. Обилие микроорганизмов способствует повышению биологической активности почвы, что благоприятно для сохранения природного плодородия и снижения негативного влияния неблагоприятных факторов на агроэкосистему.

**Ключевые слова:** органическое удобрение; птичий помет; лен масличный; почвенные микроорганизмы.

## Введение

Почвенное плодородие неразрывно связано с населяющими почву микроорганизмами. Почвенная биота выполняет функцию разложения органического вещества почвы, минерализации и иммобилизации питательных веществ [1]. Круговорот органического вещества в почве тесно связан с микробиологической активностью, которые минерализуют органические соединения и делают необходимые питательные вещества доступными для растений. Поэтому разумно предположить, что обилие, состав и/или разнообразие микроорганизмов в почвах имеют значение для функционирования экосистемы. В большинстве почв более 90 % общего азота и серы, а также более 50 % общего фосфора связаны с микробной биомассой и органическим веществом, поэтому круговорот и биодоступность этих ключевых питательных веществ в почве в основном контролируются органическим веществом [2]. Во многих исследованиях наблюдается положительная связь между количеством вносимого в почву органического вещества и размером микробной биомассы. Более высокое содержание органического вещества в почве, как правило, связано с большей микробной биомассой, в то время как внесение органического вещества приводит к увеличению биомассы [3-6]. Процесс минерализации органического углерода идет в сильной корреляции с составом сообщества и

## Материалы и методы

Исследования проведены в 2021 году на стационарных опытах НПЦЗХ им. А. И. Бараева. Выполнение поставленных научных задач в исследовании осуществлено с использованием современных общенаучных и специальных методов. Объектами исследования являются: черноземы, ризосфера льна, органическое удобрение из птичьего помета.

Схема опыта по изучению влияния органических удобрений на биологическую активность почвы ризосферы льна масличного сорта Кустанайский янтарь включает следующие варианты:

Способы внесения различных доз органических удобрений :

Вариант 1 Контроль - без внесения органических удобрений;

Вариант 2 Органическое удобрение из птичьего помета 5 т/га;

Вариант 3 Органическое удобрение из пти-

чиным микроорганизмов [7; 8]

Внесение птичьего помета в качестве органического удобрения представляет собой мощное антропогенное воздействие на почву, приводящее к изменению ряда ее характеристик, причем данные изменения могут быть как положительными, так и отрицательными. Вместе с тем они затрагивают не только почвенно-биотический комплекс, но и влияют на основные процессы, определяющие плодородие почвы. Анализ изменений интенсивности и направленности микробиологических и биохимических процессов служит для своевременного обнаружения неблагоприятных тенденций и предотвращения их последствий в почве агроценозов [9].

Различные концентрации органических удобрений влияют на популяцию микроорганизмов в почве и, следовательно, на уровень минерализации и доступность питательных веществ для растений. Мало изученным остается вопрос по изучению влияния органических удобрений в различных дозах на динамику микробиоты южных черноземов. Наши исследования восполняют пробел по оценке динамики численности почвенных микроорганизмов в ризосфере льна масличного в зависимости от внесения различных доз органического удобрения из птичьего помета.

чьего помета 10 т/га;

Вариант 4 Органическое удобрение из птичьего помета 15 т/га.

Органические удобрения из птичьего помета вносили за месяц перед посевом семян льна масличного. В опыте применены агротехнические приемы, принятые в хозяйстве. Для уменьшения влияния случайных факторов на результаты исследований - размещения вариантов на опытных делянках - рендомизированное, повторность опыта - пятикратная.

Количество и структуру комплекса почвенных микроорганизмов определяли посевом почвенной суспензии методом разбавления в плотную питательную среду [10]. Количество бактерий, использующих органическую форму азота, на мясопептонном агаре (МПА); на крахмально-аммиачном агаре (КАА) бактерии, использующие минеральный источник азота; мицелиальные грибы - были учтены в подкис-

ленном агаре Чапек-Докса. Микроорганизмы, расщепляющие аэробную целлюлозу, рассчитывались на питательной среде Гетчинсона с

### Результаты

Численность микроорганизмов на южных черноземах экспериментального участка изучена в процессе роста и развития льна масличного. Как показано в таблице 1, количество бактерии в начальной фазе роста и развития льна масличного было значительно выше, чем в двух остальных фазах. В начальные фазы роста и развития льна масличного во всех опытных вариантах наблюдалось повышение числа аммонификаторов, которые потребляют органическую форму азота. Численность аммонифицирующих бактерий на опытных вариантах варьировала в пределах от 118 до 785 млн/г на МПА. Микроорганизмы, усваивающие минеральные формы азота, (на среде КАА) показали хороший рост. Наименьший рост колоний наблюдался на варианте с использованием органического удобрения в дозе 10 т/га - 160 млн/г, тогда как на варианте с внесением птичьего

последующим разделением на грибы и актиномицеты. Азотфиксирующие бактерии были учтены на питательной среде Эшби [11].

помета в дозе 15 т/га отмечено наибольшее число КОЕ на среде КАА. Во время бутонизации и полной спелости отмечено значительное преобладание бактерии, растущих на МПА по сравнению с бактериями растущих на КАА, что свидетельствует о снижении потребления минеральных форм азота и усилении разложения органических веществ. Это связано с химическим составом почвы, где преобладают органические растительные остатки.

Во время всходов-«елочки» льна масличного численность клеток азотфиксирующих бактерий на среде Эшби значительно увеличилась в 1,5 раза по сравнению с контролем. При внесении органического удобрения в дозах 10-15 т/га произошло наибольшее увеличение. В фазу цветения-бутонизации льна наблюдался резкий спад роста численности азотфиксирующих бактерий от 3,5 млн/г до 29 млн/г.

Таблица 1 – Бактериальный состав ризосферы льна масличного в зависимости от доз внесения птичьего помета

Вариант	МПА	КАА	Эшби
	бакт. млн/г	бакт. млн/г	бакт. млн/г
Всходы-«елочки»			
Контроль	80.0	402.0	61.5
Птичий помет 5 т/га	118.0	301.0	90.0
Птичий помет 10 т/га	349.0	160.0	361.5
Птичий помет 15 т/га	785.0	900.0	391.0
фаза цветения-бутонизации			
Контроль	6.5	5.5	4.0
Птичий помет 5 т/га	12.0	5.0	3.5
Птичий помет 10 т/га	127.5	30.0	29.0
Птичий помет 15 т/га	19.5	16.0	8.5
фаза созревания			
Контроль	6,5	3,5	5,5
Птичий помет 5 т/га	10,0	4,0	60,0
Птичий помет 10 т/га	17,0	10,0	10,0
Птичий помет 15 т/га	18,0	15,0	7,0

В начальные фазы развития на среде Гаузе численность актиномицетов была низкой. На контрольном варианте отмечалась положительная тенденция роста актиномицетов по сравнению с опытными вариантами в различных дозах птичьего помета. Отмеченное

свидетельствует о том, что актиномицеты предпочитают почвы с низким содержанием органического вещества. В период бутонизации льна масличного наблюдалось увеличение КОЕ актиномицетов с 11,5 тыс/г до 40,5 тыс/г по сравнению с фазой всходов. В фазу полной



спелости численность актиномицетов достигает в среднем 27,3 тыс/г, что больше на 13% по сравнению с фазой цветения (2 таблица).

Микробиологический анализ ризосферы льна масличного во время всходов на среде Чапека-Докса показал, что численность бактерий преобладает в этот период роста и развития. На варианте с дозой внесения 10 т/га количество КОЕ достигло максимума 345 млн/г. Активный рост мицелиальных грибов наблюдался во время цветения-бутонизации льна масличного, когда растение особенно уязвимо к различным типам болезней. На среде Чапека-Докса не обнаружено актиномицетов. Как показывает почвенный анализ, внесение органического удобрения на основе птичьего помета ингибирует развитие мицелиальных грибов, тем самым оздоравливает почву.

Рассматривая данные по количественному и качественному составу целлюлозаруша-

ющих микроорганизмов на среде Гетчинсона во время всходов в ризосфере льна масличного отмечается умеренный рост актиномицетов и грибов. Целлюлоза разрушающие микроорганизмы особенно хорошо развивались при внесении в почву птичьего помета в дозе 15 т/га. В фазу цветения рост целлюлозарушающих грибов и актиномицетов отмечался лишь на варианте с дозой внесения 5 т/га.

Стоит отметить, что при увеличении доз внесимого удобрения (10-15 т/га) полностью отсутствовал рост всех групп микроорганизмов, исследуемых на среде Гетчинсона. В фазу полной спелости отмечается положительная тенденция в росте актиномицетов, и превышает численность целлюлоза разрушающих грибов во всех вариантах. Наибольшее количество колонии актиномицетов 82 тыс/г КОЕ в фазе полной спелости насчитывалось при внесении в почву птичьего помета в дозе 10 т/га.

Таблица 2 – Численность микроорганизмов в южных черноземах

Вариант	Гаузе	Гетчинсон		Чапека- Докс		
	акт. тыс/г	акт. тыс/г	грибы тыс/г	бакт. млн/г	акт. тыс/г	грибы тыс/г
Всходы-«елочки»						
Контроль	1.0	2.0	2.5	40.0	н/о	н/о
Птичий помет 5 т/га	3.0	1.0	6.5	10,0	н/о	н/о
Птичий помет 10 т/га	н/о	1.5	8.5	345.0	н/о	н/о
Птичий помет 15 т/га	1.0	6.0	17.5	1,0	н/о	н/о
фаза цветения-бутонизации						
Контроль	40.5	н/о	9.5	9.0	н/о	36.0
Птичий помет 5 т/га	26.5	3.5	13.0	20.0	0,5	3.0
Птичий помет 10 т/га	34.0	н/о	н/о	8.0	н/о	5.5
Птичий помет 15 т/га	11.5	н/о	н/о	н/о	н/о	0.5
фаза созревания						
Контроль	23,5	51,5	2,5	н/о	н/о	н/о
Птичий помет 5 т/га	21,0	16,0	4,5	н/о	н/о	н/о
Птичий помет 10 т/га	42,0	82,0	2,0	н/о	н/о	н/о
Птичий помет 15 т/га	20,0	69,0	н/о	н/о	н/о	н/о

### Обсуждение

Активность микроорганизмов и их функциональное разнообразие являются важными показателями здоровья почв. Оценку почвенной микрофлоры можно рассматривать как потенциальный инструмент, позволяющий получить жизненно важное представление о состоянии и функционировании почвы. В начальные фазы роста и развития льна маслич-

ного применение органического удобрения из птичьего помета благотворно влияют на развитие азотфиксаторов. Это связано с рядом физических факторов, как достаток влаги и оптимальный температурный режим. В дальнейшие фазы развития численность клеток азотобактеров сравнительно уменьшается, так как идет конкуренция за влагу и кислород в

почве. Интенсивное развитие целлюлозаразрушающих актиномицетов наблюдалось в основном летом, при высокой температуре и низкой влажности почвы.

Таким образом, действие птичьего помета в дозе 5, 10, 15 т/га не только способствует увеличению пула агрономически полезной микрофлоры, но и оптимизирует ее состав и функционирование микробоценоза. Используемая нами система микробиологических показателей объективно характеризует направленность

### **Заключение**

Применение органических удобрений в разных дозах оказало влияние на общую численность микроорганизмов в южных черноземах и изменило соотношение их отдельных групп, участвующих в процессах, определяющих направление почвообразования и воспроизводства доступных форм элементов питания. Общая численность азотфиксаторов, протеолитических и амилолитических бактерий в опытных вариантах превысила контрольный вариант без удобрения более чем в 2 раза. Доля микромицетов и актиномицетов была

### **Благодарность**

Исследования проводились при финансовой поддержке бюджетной программы Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан «Выработка технологий ведения органического сельского хозяйства по выращиванию сельскохозяйственных культур с учетом специфики регионов, цифровизации и экспорта» на 2021-2023 годы по проекту: «Разработка способов применения биологических удобрений в целях получения экологически чистой продукции сельскохозяйственных культур и повышения естественного плодородия почвы в северных областях Казахстана».

микробиологических процессов, которые на фонах с органическими удобрениями идут по принципу активной микробиологической трансформации биомассы в органическое вещество почвы. Это способствует более медленному использованию почвенного органического вещества, тем самым сохраняя природное плодородие южных карбонатных черноземов и снижая негативное влияние антропогенной нагрузки на агроландшафты.

ниже бактериального состава. Активный рост мицелиальных грибов наблюдался во время цветения-бутонизации льна масличного, когда растение особенно уязвимо к различным типам болезней. Целлюлоза разрушающие актиномицеты показали интенсивный рост в фазу полного созревания льна масличного. В целом по данным эксперимента отмечаем, что действие органических удобрений улучшает условия жизнедеятельности микроорганизмов, тем самым повышает их общую численность и биологическую активность почвы.

### **Список литературы**

- 1 Motavalli P. P. et al. Impact of genetically modified crops and their management on soil microbially mediated plant nutrient transformations [Текст] //Journal of environmental quality. – 2004. – Т. 33. – №. 3. – С. 816-824.
- 2 Condron L. et al. The role of microbial communities in the formation and decomposition of soil organic matter [Текст] //Soil microbiology and sustainable crop production. – Springer, Dordrecht, 2010. – С. 81-118.
- 3 Nannipieri P. et al. Microbial diversity and soil functions[Текст] //European journal of soil science. – 2003. – Т. 54. – №. 4. – С. 655-670.
- 4 Plassart P. et al. Molecular and functional responses of soil microbial communities under grassland restoration [Текст] //Agriculture, ecosystems & environment. – 2008. – Т. 127. – №. 3-4. – С. 286-293.
- 5 Bastida F. et al. Application of fresh and composted organic wastes modifies structure, size and activity of soil microbial community under semiarid climate [Текст] //Applied Soil Ecology. – 2008. – Т. 40. – №. 2. – С. 318-329.
- 6 Shannon D., Sen A. M., Johnson D. B. A comparative study of the microbiology of soils managed under organic and conventional regimes [Текст] //Soil Use and Management. – 2002. – Т. 18. – С. 274-283.

7 Garcia-Pausas J., Paterson E. Microbial community abundance and structure are determinants of soil organic matter mineralisation in the presence of labile carbon [Текст] //Soil Biology and Biochemistry. – 2011. – Т. 43. – №. 8. – С. 1705-1713..;

8 Zhang H. et al. Linking organic carbon accumulation to microbial community dynamics in a sandy loam soil: result of 20 years compost and inorganic fertilizers repeated application experiment [Текст] //Biology and Fertility of Soils. – 2015. – Т. 51. – №. 2. – С. 137-150.

9 Зинченко М.К., Стоянова Л.Г. Бактерии азотного обмена как индикаторы процессов трансформации органического вещества в агроландшафтах серой лесной почвы [Текст] //Агротехнологии, 2015, №2. С.8-11

10 Мокаренко Т.В., Воробьева Е.В. Практическое пособие по спецкурсу «Большой практикум» Пробоотбор в химико-экологическом мониторинге [Текст]. Гомель, 2004. С. 30.

11 Нетрусов А.И., Егорова М.А., Захарчук Л.М. и др. Практикум по микробиологии [Текст]: Учеб. Пособие для студ. высш. учеб. заведений – М.: Издательский центр «Академия», 2005. - 608 с.

### References

1 Motavalli P. P. et al. Impact of genetically modified crops and their management on soil microbially mediated plant nutrient transformations [Tekst] //Journal of environmental quality. – 2004. – Т. 33. – №. 3. – S. 816-824.

2 Condron L. et al. The role of microbial communities in the formation and decomposition of soil organic matter [Tekst] //Soil microbiology and sustainable crop production. – Springer, Dordrecht, 2010. – S. 81-118.

3 Nannipieri P. et al. Microbial diversity and soil functions [Tekst] //European journal of soil science. – 2003. – Т. 54. – №. 4. – S. 655-670.

4 Plassart P. et al. Molecular and functional responses of soil microbial communities under grassland restoration [Tekst] //Agriculture, ecosystems & environment. – 2008. – Т. 127. – №. 3-4. – S. 286-293.

5 Bastida F. et al. Application of fresh and composted organic wastes modifies structure, size and activity of soil microbial community under semiarid climate [Tekst] //Applied Soil Ecology. – 2008. – Т. 40. – №. 2. – S. 318-329.

6 Shannon D., Sen A. M., Johnson D. B. A comparative study of the microbiology of soils managed under organic and conventional regimes [Tekst] //Soil Use and Management. – 2002. – Т. 18. – S. 274-283.

7 Garcia-Pausas J., Paterson E. Microbial community abundance and structure are determinants of soil organic matter mineralisation in the presence of labile carbon [Tekst] //Soil Biology and Biochemistry. – 2011. – Т. 43. – №. 8. – S. 1705-1713..;

8 Zhang H. et al. Linking organic carbon accumulation to microbial community dynamics in a sandy loam soil: result of 20 years compost and inorganic fertilizers repeated application experiment [Tekst] //Biology and Fertility of Soils. – 2015. – Т. 51. – №. 2. – S. 137-150.

9 Zinchenko M.K., Stoyanova L.G. Bakterii azotnogo obmena kak indikatorii processov transformacii organicheskogo veshchestva v agrolandshaftah seroj lesnoj pochvy [Tekst] //Agrotekhnologii, 2015, №2. S.8-11

10 Mokarenko T.V., Vorob'eva E.V. Prakticheskoe posobie po speckursu «Bol'shoj praktikum» Probootbor v himiko-ekologicheskom monitoringe [Tekst]. Gomeľ, 2004. S. 30.

11 Netrusov A.I., Egorova M.A., Zaharchuk L.M. i dr. Praktikum po mikrobiologii [Tekst]: Ucheb. Posobie dlya stud. vyssh. ucheb. zavedenij – M.: Izdatel'skij centr «Akademiya», 2005. - 608 s.

**МАЙЛЫ ЗЫҒЫР РИЗОСФЕРАСЫНДАҒЫ ТОПЫРАҚ МИКРООРГАНИЗМДЕРІ  
САНЫНА ҚҰС САҢҒЫРЫҒЫНАН ЖАСАЛҒАН ОРГАНИКАЛЫҚ  
ТЫҢАЙТҚЫШТЫҢ ӘРТҮРЛІ ДОЗАЛАРЫНЫҢ ӘСЕРІ**

*Макенова Меруерт Мейрамовна*

*Агрономия факультетінің докторанты*

*С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті*

*Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан*

*E-mail: m.makenova89@mail.ru*

*Науанова Айнаш Пахуашовна*

*Биология ғылымдарының докторы, профессор*

*С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті*

*Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан*

*E-mail: nauanova@mail.ru*

*Оспанова Сауле Гильмановна*

*Биология ғылымдарының кандидаты, доцент*

*С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті,*

*Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан*

*E-mail: sgo5@mail.ru*

*Айтуганов Алмаз Айдарович*

*Агрономия факультетінің магистранты*

*С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті*

*Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан*

*E-mail: almaz\_aituganov@mail.ru*

**Түйін**

Мақалада құс саңғырығынан жасалған органикалық тыңайтқыштың әртүрлі дозаларын қолдану кезінде топырақтың микробиологиялық қасиеттерін зерттеу нәтижелері берілген. Органикалық тыңайтқыш топырақтағы микроорганизмдер санына әсер ете отырып, топырақ түзуші процестерге қатысатын микроорганизмдердің жеке топтарының арақатынасын өзгертті. Азоттың органикалық формаларын ассимиляциялаушы протеолитикалық бактериялар саны азоттың минералды формаларын сіңіретін амилитикалық бактериялар санынан басым болуы байқалды. Бұл азоттың минералды формаларын тұтынудың төмендеуін және органикалық заттардың ыдырау үрдістерінің жоғарылауын білдіреді. Органикалық тыңайтқыштың жоғары дозалары (10-15 т/га) азот түзуші бактериялардың көбеюіне ықпал етті. Гүлдену кезеңінде майлы зығыр ризосферасында мицелиалды саңырауқұлақтардың өсуі анықталған, бұл өсімдіктің әртүрлі ауруларға осал кезі болып табылады, ал толық пісу кезеңінде целлюлозаны ыдыратушы актиномицеттер санының белсенді өсуі байқалды. Органикалық тыңайтқыштан алынатын қоректік заттардың оңтайлы мөлшерінде микроорганизмдердегі көптеген биохимиялық және физиологиялық процестер реттеледі. Микроорганизмдердің көптігі топырақтың биологиялық белсенділігін арттыруға ықпал етеді, бұл табиғи құнарлылықты сақтауға және агроэкожүйеге қолайсыз факторлардың теріс әсерін азайтуға қолайлы жағдай туғызады.

**Кілт сөздер:** органикалық тыңайтқыш; құс саңғырығы; майлы зығыр; топырақ микроорганизмдері.

## INFLUENCE OF DIFFERENT DOSES OF ORGANIC FERTILIZER FROM POULTRY MANURE ON THE NUMBER OF SOIL MICROORGANISMS IN THE RHIZOSPHERE OF OIL FLAX

***Makenova Meruyert Meiramovna***

*Doctoral student of the Faculty of Agronomy*

*S.Seifullin Kazakh Agrotechnical University*

*Nur-Sultan, Kazakhstan*

*E-mail: m.makenova89@mail.ru*

***Nauanova Ainash Pakhuashovna***

*Doctor of Biological Sciences, professor*

*S.Seifullin Kazakh Agrotechnical University*

*Nur-Sultan, Kazakhstan*

*E-mail: nauanova@mail.ru*

***Ospanova Saule Gilmanovna***

*Candidate of Biological Sciences, assistant professor*

*Kazakh agrotechnical university. S. Seifullina*

*Nur-Sultan, Kazakhstan*

*E-mail: sgo5@mail.ru*

***Aituganov Almaz Aidarovich***

*Masteral student of the Faculty of Agronomy*

*S.Seifullin Kazakh Agrotechnical University*

*Nur-Sultan, Kazakhstan*

*E-mail: almaz\_aituganov@mail.ru*

### **Abstract**

The article presents the results of a study of the microbiological properties of soils when applying various doses of organic fertilizer based on bird droppings. Organic fertilizer has influenced the number of microorganisms in the soil, changing the ratio of individual groups involved in soil-forming processes. The predominance of proteolytic bacteria assimilating organic forms of nitrogen, compared with amyolytic bacteria using mineral forms of nitrogen, was noted. This indicates a decrease in the consumption of mineral forms of nitrogen and increased decomposition of organic substances. High doses of organic fertilizer (10-15 t/ha) contribute to the reproduction of nitrogen-fixing bacteria. During the flowering-budding phase, mycelial fungi grew in the rhizosphere of oilseed flax, when the plant is especially vulnerable to various types of diseases, and during the full maturation phase, active growth of cellulose-destroying actinomycetes occurs. When exposed to the optimal amount of nutrients from organic fertilizer, many biochemical and physiological processes in microorganisms are regulated. The abundance of microorganisms contributes to an increase in the biological activity of the soil, which is favorable for preserving natural fertility and reducing the negative impact of adverse factors on the agroecosystem.

**Keywords:** organic fertilizer; bird droppings; oil flax; soil microorganisms.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2022.2(113).1066

УДК: 632.2:636.39(292.48)(045)

## КОЗОВОДСТВО – СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН И АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

*Ногаев Адильбек Айдарханович*

*PhD, заведующий отделом земледелия*

*ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И.Бараева»*

*п.Шортанды-1, Казахстан*

*e-mail: adilbek\_nogaev@mail.ru*

*Серекпаев Нурлан Амангелдинович*

*Доктор сельскохозяйственных наук, профессор*

*ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И.Бараева»*

*п.Шортанды-1, Казахстан*

*(e-mail: serekpaev@mail.ru)*

### **Аннотация**

В данной статье проанализировано состояние козоводства в Республике Казахстан и Акмолинской области. Показана динамика численности поголовья коз и структура породного состава в Республике Казахстан в период с 1950-2021 гг. по категориям хозяйств, рацион кормления молочных коз, потребность в кормах и площадях посева по Республике Казахстан и по Акмолинской области для производства консервированных кормов из однолетних и многолетних кормовых культур при круглогодичном содержании коз. Обоснована необходимость создания сырьевых конвейеров для козоводческих хозяйств на основе рационального управления природными кормовыми ресурсами с учетом особенностей почвенно-климатических зон республики без больших капитальных вложений. Показаны результаты исследований, проведенных в рамках грантового финансирования по проекту МОН РК для молодых ученых для круглогодичного обеспечения полноценными кормами молочных коз в козоводческом хозяйстве ТОО «Племенное хозяйство Зеренда», ориентированном на производство козьего молока и продуктов его переработки. Исследования проводились в соответствии с методами закладки и проведения лабораторных, полевых и производственных опытов. Результаты научных исследований показывают о необходимости создания сырьевых конвейеров с подбором видов и сортов из многолетних и однолетних кормовых культур в чистом виде и травосмеси, обеспечивающей выход с единицы площади грубого корма от 0,95 до 3,8 тонн с питательной ценностью в среднем от 7,05 до 10,9 МДж/кг обменной энергии и от 0,53 до 0,96 к.ед.

**Ключевые слова:** сырьевой конвейер; питательная ценность; кормление молочных коз; урожайность; кормовые культуры; степная зона; корма для молочных коз

### **Введение**

Козоводство — это отрасль животноводства, которая способна давать большое разнообразие продуктов и сырья. Козу в старые времена называли «коровой бедняков» из-за ее нетребовательности и малой продуктивности. Однако многие современные породы славятся своими хозяйственными достоинствами: молоком, шерстью, пухом и мясом. Козье молоко – легкоперевариваемый продукт, особенно ценный для питания детей и людей с желудочно-кишечными заболеваниями. Используется также для переработки на сыры и молочнокислые продукты. Мясо коз по питательности и вкусовым

качествам равноценно баранине. Шерсть специализированных шерстных пород однородна, характеризуется большой прочностью, упругостью, эластичностью и сильным люстровым блеском. Из нее вырабатывают ворсистые и костюмные ткани, ковры, трикотаж и др. изделия. Кожевенную козлину перерабатывают на первосортное шевро, хром и др. виды кож. Из шкур козлят изготавливают лайку. Из козлины с густой шерстью выделывают меха. Козий пух обладает исключительной тониной (15-20 мк), мягкостью, относительной крепостью и малой теплопроводностью. Служит сырьём для вязки

ажурных платков и шалей. Мясо молодых коз по вкусовым и питательным качествам сходна с бараниной, а говядину даже несколько превосходит, так как содержит мало жира и холестерина. Мясо коз довольно высоко ценится гурманами. Лучшей мясной продуктивностью отличаются козы пуховых пород и грубошерстных отродий [1].

Во многих странах мира козоводство становится прибыльной, конкурентоспособной и перспективной отраслью животноводства. По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО) коз разводят в 170 странах мира и общее поголовье составляет более 1 045 916 тыс. голов. Ежегодно число коз увеличивается в среднем на 6 млн. голов, в основном за счет молочных и мясных пород. Распределение поголовья коз по континентам выглядит следующим образом: в Азии – 52,5%, в Африке – 41,9% (где сельское хозяйство имеет низкий уровень развития: Нигерия, Эфиопия, Кения), в Южной Америке – 2,1%; в Европе – 1,6%; в Северной и Центральной Америке – 1,1%. Из наиболее перспективных стран в развитии козоводства

являются Китай (138 237,7 тыс. голов), Пакистан (74 134,0 тыс. голов), Индия (132 749,8 тыс. голов), Бангладеш (60 074,1 тыс. голов), Иран (19100,0 тыс. голов) [2].

На Американском континенте это такие страны как Мексика, Бразилия, Аргентина. В Европе – Балканские страны и страны Средиземноморья [3]. При этом европейскими лидерами в этой отрасли являются Франция и Голландия, хотя большая часть используемых пород выведена в Швейцарии. Самая выдающаяся среди Швейцарских молочных пород коз – это Зааненская порода, которая получила название от Зааненской долины (Заненталь) в районе Бернских Альп в Швейцарии [1].

В Казахской ССР среди бывших республик в советский период поголовье коз было самым многочисленным и составляло 40% от общего поголовья коз. В 50-е годы прошлого столетия в связи с новым государственным планированием основной акцент в Казахской ССР уделялся на развитие овцеводства и по этой причине поголовье коз к 70 –му году снизилось до 0,5 млн. голов (Рисунок 1).

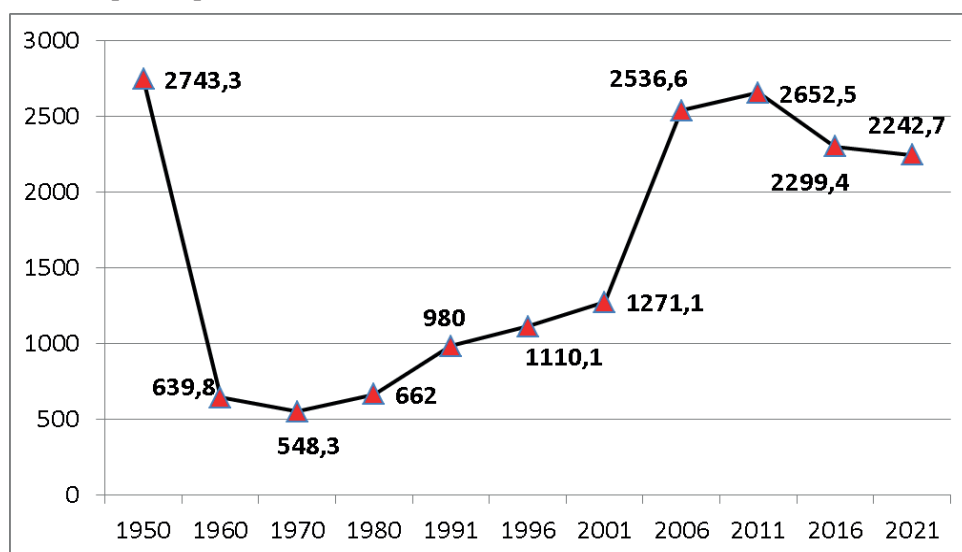


Рисунок 1 – Динамика численности поголовья коз в Республике Казахстан в период с 1950-2021 гг, тыс.голов

В период с 1980 года численность поголовья коз в республике начало постепенно увеличиваться и достигло к концу 90-х годов свыше 1 млн. голов.

С обретением независимости и с переходом с плановой экономики на рыночную отрасль козоводство начало интенсивно развиваться, а поголовье животных увеличилось к 2011 году свыше 2,5 млн голов.

Согласно информации Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам РК, за последние двадцать лет поголовье коз в РК увеличилось до 3 млн голов [5].

По состоянию на 1 июля 2021 года в РК насчитывается 2 915,2 тыс. голов коз, что составляет около 12,7% от общего поголовья МРС в РК. В Акмолинской области насчитывается

52,7 тыс. голов коз, в том числе 2,182 тыс. голов (5,7%) в сельхозпредприятиях, 6,106 тыс. голов (10,3%) в крестьянских и фермерских хозяйствах и 44,615 тыс. голов (84%) в хозяйствах населения (Таблица 1).

Таблица 1 – Динамика распределения поголовья коз по категориям хозяйств в Республике Казахстан и Акмолинской области, тыс. голов

№	Категорий хозяйств	2000 год	2005 год	2010 год	2015 год	2018 год	2021 год
1	Всего Республика Казахстан	1 041 700	2 329 000	2 675 018	2 327 193	2 282 948	2 915,2
2	В том числе: в сельхоз-предприятиях (АО, ТОО)	3 300	6 700	7 891	14 694	13 509	23,5
3	в крестьянских и фермерских хозяйствах	42 400	309 000	490 212	592 688	639 635	931,1
4	в хозяйствах населения	996 000	2 013 300	2 176 915	1 719 811	1 629 804	1 960,6
5	Всего, Акмолинская область	9100	29600	29211	40314	36464	52,9
6	В том числе: в сельхоз-предприятиях (АО, ТОО)	-	-	166	2261	2076	2,2
7	в крестьянских и фермерских хозяйствах	-	900	878	2330	3372	6,1
8	в хозяйствах населения	9100	28700	28177	35723	31016	44,6

Ежегодно согласно информации Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам заготавливается в среднем по республике 16 287,9 тонн, а по Акмолинской области 229,7 тонн мяса козлятины.

Существуют несколько классификации пород коз. В странах СНГ приняты зоологическая и производственная классификация домашних коз по Г.Г. Зелинскому 1981 [6].

Производственная классификация домашних коз по направлению продуктивности подразделяется на шерстное (ангорская, советская шерстная и ее помеси, мургуз (мараш)), пуховое (придонская, оренбургская, горноалтайская, помесные пуховые козы, говьгурван, сойхан), молочное (горковская, мегрельская,

зааненская, нубийская), мясное (черная бенгальская, шаньси, серана, бурская) и смешанное (аборигенные грубошерстные). Из молочных пород наиболее известны зааненская и мегрельская; из шерстных — советская шерстная и помесная шерстная; из пуховых — придонская, оренбургская, горноалтайская [7].

Поголовье коз в природном аспекте представлено в основном казахскими грубошерстными козами комбинированного направления продуктивности и козами советской шерстной породы, частично помесными козами молочного и пухового направлений продуктивности. Их стада сосредоточены в основном в личных хозяйствах – 80,3% от общей их численности. Удельный вес казахских грубошерстных коз составляет более 90% от обще-



го поголовья или более 2,2 млн голов, что открывает большие перспективы в производстве козьего пуха. [8]. Однако, данные козы из-за низкой продуктивности и отсутствия полноценной селекционной работы в основном разводятся для получения мяса и другой продукции, получаемой от них должного внимания не уделяется [9].

Согласно данным первой сельскохозяйственной переписи 2006-2007 гг. в Республике

Казахстан во всех категориях хозяйств разводят в основном ангорскую, советскую шерстную и в последние годы активно завозимую высокопродуктивную молочную породу – зааненскую [10]. Наибольшая численность составляет ангорская, советская шерстная и зааненские породы - 36%. Структура породного состава по категориям хозяйств распределены следующим образом таблица 2.

Таблица 2 - Удельный вес различных пород коз по категориям хозяйств в РК, %

Породы коз	Категории хозяйств		
	с/х предприятия (АО, ТОО)	крестьянские (фермерские) хозяйства	личные подсобные хозяйства населения
Ангорская	-	8,4	11,1
Советская шерстная	1,3	13,0	49,0
Зааненская*	38,3	-	15,6
Прочие породы, в том числе кахаская грубошерстная, нубийская, альпийская, горноалтайская и др.	60,4	78,6	24,3
Породное поголовье коз	100	100	100

Примечание: \*животные данной породы были завезены с 2016 года и в основном находятся в трех молочных фермах в Акмолинской, Атырауской и Туркестанской областях. Данные взяты с открытых источников.

Козы по сравнению с другими видами сельскохозяйственных животных считаются неприхотливыми животными к кормам и лучше усваивают питательные вещества рациона, особенно клетчатку. Они едят практически все, чем в принципе питается крупный и мелкий рогатый скот: как сочные корма, так и грубые, могут жевать листочки с деревьев и кустарников [11].

Рацион кормления молочных коз по кате-

гориям хозяйств существенно различается в хозяйствах населения и в мелких крестьянских и фермерских хозяйствах. Рацион состоит в основном из кормов с низкой обменной энергией, протеина, и др. питательных веществ. В крупных сельхозпредприятиях применяются специально разработанные рационы для молочных коз состоящие из грубых, сочных и концентрированных кормов (таблица 3).

Таблица 3 – Нормы кормления пуховых и шерстных маток, на голову в сутки

Показатель	Холостые и сукозные (12-13 недель), кг			Сукозные (последние 7-8 недель), кг				Лактирующие, кг			
	35	40	45	35	40	45	50	35	40	45	50
Кормовые единицы, кг	0,80	0,85	0,95	1,00	1,10	1,20	1,25	1,45	1,55	1,65	1,70
Обменная энергия, МДж	8,1	9,5	10,8	10,0	11,0	12,0	13,0	15,0	16,0	17,5	18,0
Сухое вещество, кг	1,20	1,40	1,60	1,35	1,50	1,70	1,90	1,45	1,60	1,90	2,00
Сырой протеин, г	115	125	150	150	155	160	170	240	255	275	280
Переваримый протеин, г	65	70	90	100	105	110	115	145	155	165	170
Соль поваренная, г	10	10	12	12	12	13	13	13	14	15	16
Кальции, г	4	5	5,5	6,5	7	7,5	8	7	8	8	8,5

Фосфор, г	2,5	2,5	3,0	3,5	3,9	4,2	4,4	5,0	5,5	6,0	6,0
Каротин, мг	7	9	13	13	14	16	18	17	19	20	21

Нормы кормления для лактирующих коз молочных пород устанавливаются в зависимости от их массы и величины удоя (таблица 4).

Таблица 4 - Ежедневная потребность полновозрастных молочных коз в продуктивном корме

Показатель	Кормовые единицы, кг	Переваримый протеин, г	Кальций, г	Фосфор, г	Отношение Ca/P
На 1 кг молока жирностью, %					
3	0,32	50	4	3	1,33
3,5	0,36	55	4	3	1,33
4,0	0,4	60	4	3	1,33
В период сукозности:					
4,5 месяца	0,2	20	1,5	1,8	0,85
2 последние недели	0,3	35	1,5	1,8	0,85
В период козления	0,3	60	1,5	1,8	0,85

Уход за козами намного легче чем за коровой, и производство козьего молока обходится намного дешевле, чем коровьего. Так, затраты корма на производство 1 ц козьего молока в 1,75 раза меньше, чем на производство 1 ц коровьего (соответственно 0,6 и 1,05 ц корм. ед.), а затраты труда меньше в 2,5 раза (соответственно 3 и 7,5 чел./ч.). Коза в 2,3 раза дает больше молока на 1 ц живой массы, чем корова (соответственно 18,2 и 8 ц). Поэтому себестоимость козьего молока почти в 2 раза ниже коровьего, а рентабельность гораздо выше, а

также многие растения можно использовать в качестве корма [11,12,13]

Исходя из рекомендуемого рациона кормления молочных коз (зааненская порода) состоящая на одну усл. голову в сутки из следующих видов кормов: сена 1 кг, сенажа 2 кг, комбикормов 0,5 кг. Потребность в кормах для имеющегося поголовья коз составляет по РК сена 1012,2 тыс.тонн, сенажа 2024,4 тыс.тонн, комбикормов 506,1 тыс.тонн, Акмолинской области сена 16,9 тыс.тонн, сенажа 33,9 тыс. тонн, комбикормов 8,5 тыс.тонн (таблица 5).

Таблица 5 – Потребность в кормах при круглогодичном содержании коз, т

Категорий хозяйств	Поголовье, тыс	Условных голов, тыс	Потребность в корм ед, тыс. тонн	Переваримый протеин, тыс. тонн	Сено, тыс. тонн +страх. фонд 10%	Сенаж, тыс. тонн +страх. фонд 10%	Комбикорма, тыс. тонн +страх. фонд 10%
Всего, Республика Казахстан	2 915,2	2521	1452, 1	319,5	1012,2	2024,4	506,1
В том числе: в сельхозпредприятиях (АО, ТОО)	23,5	18,8	10,8	2,4	7,5	15,1	3,7
в крестьянских и фермерских хозяйствах	931,1	745	429,1	94,4	299,2	598,2	149,6
в хозяйствах населения	1 960,6	1568	903,2	198,7	629,5	1259,1	314,8
Всего, Акмолинская область	52,9	42,3	24,4	5,368	16,9	33,9	8,5

В том числе: в сельхозпредприятиях (АО, ТОО)	2,2	1,76	1,013	0,22286	0,7	1,41	0,4
в крестьянских и фермерских хозяйствах	6,1	4,9	2,8	0,616	1,9	3,9	0,9
в хозяйствах населения	44,6	36,0	20,7	4,554	14,4	0,7	7,3

Исходя из потребности в кормах, произведен расчет потребности в площадях посева однолетних и многолетних кормовых культур. По Республике Казахстан потребность в площадях посева составила: на сено – 322,2 тыс.га, на сенаж 295,1 тыс.га; для концентрированных кормов – 416,0 тыс.га. По Акмолинской области потребность в площадях посева составила: на сено – 5,4 тыс.га, на сенаж 5,0 тыс.га; для концентрированных кормов – 7,0 тыс.га (таблица 6).

Таблица 6 - Расчет потребности в зеленой массе и площадей для производства консервированных кормов для круглогодичного стойлового содержания молочных коз

Культуры	Необходимое количество зеленой массы		Требуется раститель- ной про- дукции, тысяч тонн со страхо- вым фон- дом +10%	Планируе- мая уро- жайность зеленой массы, т/га	Необходи- мая пло- щадь, тыс. га
	на одну голову в т	на все поголовье, тыс. т			
<b>ПО РК</b>					
люцерна (на сено выход продукции 30%)	1,22	3 075,62	3383,1	10,5	322,2
Ячмень+горох+овес в смеси (на сенаж выход продукции 55%)	1,33	3 352,93	3688,2	12,5	295,1
Ячмень+ овес (концен- трированный корм 1:1)	0,18	453,78	499,1	1,2	416,0
<b>ПО АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ</b>					
люцерна (на сено выход продукции 30%)	1,22	51,61	56,7	10,5	5,4
Ячмень+горох+овес в смеси (на сенаж выход продукции 55%)	1,33	56,26	61,8	12,5	5,0
Ячмень+ овес (концен- трированный корм 1:1)	0,18	7,61	8,4	1,2	7,0

В 2020 году, согласно информации Бюро национальной статистики, в Акмолинской области поголовье мелкого рогатого скота – 650 тыс.условных голов. Вместе с тем, обеспеченность грубыми кормами отрасли животноводства Акмолинской области в силу низкой продуктивности природных кормовых угодий, низкой доле однолетних и многолетних кормовых культур в структуре посевных площадей

составляет всего 45-50% [2].

К примеру, суточная потребность только в грубых кормах (сене) в соответствии с установленными нормами рационов на 1 условную голову для молочных коз – 1 кг. Для обеспечения потребности в стойловый период с учетом круглогодичного содержания скота для МРС с учетом страхового фонда необходимо более 16,0 тыс. тонн высококачественного сена.

### Материалы и методы

Основу для проведения исследований составили труды отечественных и зарубежных ученых, аналитические обзоры, статистические данные по козоводству, а также экспериментальные данные проведенных исследований.

Экспериментальные исследования проводились в ТОО «Племенное хозяйство Зеренда», Целиноградского района Акмолинской области расположенного на типичных для степной зоны Северного Казахстана темно-каштановых почвах. Объектами исследований являлись многолетние и однолетние кормовые культуры. Полевые опыты были заложены на площади 1,3 га, систематическим методом размещения делянок в 4-х кратной повторности.

### Результаты

Низкая кормовая база для круглогодичного обеспечения животных полноценными кормами, а в Акмолинской области это еще обуславливается суровыми почвенно-климатическими условиями с недостатком тепла и влаги в период вегетации кормовых культур является одной из причин, сдерживающих рост поголовья коз.

Следовательно, возникает необходимость создания сырьевых конвейеров для козоводческих хозяйств на основе рационального управления природными кормовыми ресурсами с учетом особенностей почвенно-климатических зон республики без больших капитальных вложений. В настоящее время одним из козоводческих хозяйств в Акмолинской области является ТОО «Племенное хозяйство Зеренда» с поголовьем племенных высокопродуктивных молочных коз зааненской породы 1000 голов. Хозяйство создано в 2016 году и ориентировано на производство козьего молока и продуктов его переработки.

Для круглогодичного стойлового содержания молочных коз хозяйству необходимо ежегодно согласно рациону заготавливать или закупать до тысячи тонн кормов. На начальном этапе развития хозяйство в основном закупало корма у сторонних агропредприятий.

С 2019 года научными сотрудниками НАО «КАТУ им.С.Сейфуллина» и ТОО «НПЦЗХ им. А.И.Бараева» в рамках грантового финансирования по проекту МОН РК для молодых ученых для круглогодичного обеспечения полноценными кормами молочных коз были на-

Производственные опыты были заложены с подобранными и наиболее приспособленными к условиям хозяйства перспективными видами и сортами кормовых культур на площади 316,5 га. Технология возделывания однолетних и многолетних кормовых культур была общепринятая для степной зоны за исключением изучаемых элементов. Определение питательности полученных кормов и их химический состав проводился в лабораториях ТОО «Научно-инновационный центр животноводства и ветеринарии» на приборе DS 2500 «Foss». Проведенные химические анализы соответствовали утверждённому ГОСТам [4]. Математическая обработка проводилась с использованием программ Excel, Snedecor, SPSS 23.

чаты экспериментальные исследования путем постановки лабораторных, полевых и производственных опытов по разработке по созданию модели сырьевого конвейера путем подбора приспособленных к почвенно-климатическим условиям хозяйства видов, сортов и гибридов однолетних и многолетних кормовых трав.

В процессе проведения экспериментов в первую очередь были разработаны новый рацион кормления высокопродуктивных коз зааненской породы с живой массой 35-40 кг с суточным удоем 3-4 кг молока в сутки. Рассчитана потребность в кормах по половозрастным группам животных, исходя из суточного рациона на круглогодичный стойловый период 365 дней: 401,5 т сена, 803,0 т сенажа, 200,7 т концентрированных кормов, 547,5 т кормовых единиц, 149,3 т перевариваемого протеина с учетом 10% страхового фонда. Исходя из потребности в кормах, произведен расчет потребности в площадях посева и разработана схема кормового севооборота. До начала постановки эксперимента было проведено оценка качества сельскохозяйственных земель хозяйства.

В полевых опытах изучались следующие виды и сорта многолетних и однолетних кормовых культур: люцерна, сорт Джеа, кострец безостый, Сибниисхоз, 189; донник волжский, сорт Акбас; донник желтый, сорт Алтынбас; эспарцет, сорт Шортандинский рубин; житняк гребневидный, сорт Батыр, ячмень, сорт Астана 2000; горох, сорт Кормовой усатый; тритикале, сорт Даурен; африканское просо, сорт Согур; пайза, сорт Красава; суданская трава,

сорт Тугай; просо кормовое, сорт Кормовое 98. Полевые опыты закладывались с повторением во времени без применения орошения.

В среднем за два года в системе сырьевого конвейера двухлетние бобовые кормовые травы (донник желтый и волжский) к фазе укосной спелости без орошения сформировали от 6,1 до 6,4 т/га зеленой массы, 1,7 т/га сухого веще-

ства, многолетние кормовые травы 2-го года жизни (люцерна, кострец, житняк, эспарцет) от 2,02 до 2,74 т/га зеленой массы, от 0,95 до 1,11 т/га сухого вещества, а однолетних злаковые травы (тритикале, суданская трава, просо кормовое, пайза, африканское просо, бобово-злаковые травосмеси) от 5,0 до 12,0 т/га (таблица 7).

Таблица 7 - Продуктивность кормовых культур в системе сырьевого конвейера в среднем за 2020-2021 гг., т/га

Варианты опыта (виды культур, сорт, гибрид)	Зеленая масса	*+,- к St	НСП <sub>05</sub>	Сухая масса	*+,- к St	НСП <sub>05</sub>
Люцерна (*St)	2,74		0,93	1,11		0,37
Эспарцет	2,61	-0,37		0,95	-0,16	
Житняк (*St)	2,35		1,68	0,95		0,58
Кострец безостый	2,02	-0,33		1,03	-0,08	
Донник желтый (*St)	6,15	-	0,4	1,7	-	0,1
Донник волжский	6,4	+0,25		1,75	+0,05	
Суданская трава (*St)	9,05	-	3,0	3,0	-	1,0
Просо кормовое	11,2	+2,15		3,3	+0,3	
Пайза	7,35	-1,70		2,05	-0,95	
Африканское просо	10,85	+1,80		3	+0,0	
Тритикале	5,0	-4,05		2,15	-1,9	
Горох+ячмень (*St)	9,6	-	3,7	2,7	-	1,1
Горох+овес	10,5	+1,1		3,3	+0,6	
Горох+суданская трава+ячмень	12,0	+2,4		3,8	+1,1	
Горох+суданская трава	11,3	+1,7		3,5	+0,8	

У злаково-бобовых травосмесей показатели химического состава сена в сравнении с контрольным вариантом были на одном уровне (таблица 8).

Таблица 8 - Химический состав сена исследуемых трав и травосмесей

Культура/смесь	Химический состав, г/кг корма									
	Сухое в-во	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	Сырая зола	БЭВ	Сахар	Каротин	Кальций	Фосфор
Однолетние кормовые культуры										
Суданская трава (St)	952,25	101,71	27,54	304,98	88,32	429,71	45,15	19,04	9,72	2,31
Кормовое просо	967,38	116,71	27,68	303,28	92,56	427,15	32,35	19,85	11,03	2,30
+,- к контролю	+15,13	+15,0	+0,14	-1,61	+4,24	-2,56	-12,8	+0,81	+1,31	-0,01
Пайза	794,77	92,04	24,23	265,82	70,95	341,71	83,20	16,71	11,58	3,21
+,- к контролю	-157,5	-9,67	-3,31	-39,16	-17,37	-88,0	+38	-2,33	+1,86	+0,9
Африканское просо	980,63	123,22	27,99	330,38	100,05	398,97	90,69	20,67	14,56	3,19
+,- к контролю	+28,38	+21,51	+0,45	+25,4	+11,7	-30,74	+46	+1,63	+4,48	+0,9

Тритикале	996,50	110,56	24,86	310,19	93,87	457,01	67,52	15,02	14,98	2,67
+, - к контролю	+44,12	+8,85	-2,68	+5,21	+5,55	+27,3	+22	-4,02	+5,26	+0,4
Двухлетние бобовые кормовые культуры										
Донник желтый (St)	901,35	132,70	24,21	300,48	66,35	377,62	81,76	17,95	18,00	2,62
Донник волжский	911,45	132,03	23,80	315,32	69,00	371,32	87,09	18,18	20,69	2,92
+, - к контролю	+10,1	-0,67	-0,41	+14,84	+2,65	-6,3	+5,3	+0,23	+2,69	+0,3
Зернофуражные культуры и их смеси										
Горох+ячмень (St)	925,35	105,19	20,55	306,35	87,38	405,89	91,71	15,51	15,39	3,15
Горох+овес	932,48	118,74	20,31	311,34	88,83	393,27	83,06	17,23	16,31	3,28
+, - к контролю	+7,13	+13,55	-0,24	+4,99	+1,45	-12,62	-8,65	+1,72	+0,92	+0,1
Горох+ячмень+суданская трава	921,65	96,49	15,21	319,79	82,62	407,56	87,11	11,31	15,55	3,23
+, - к контролю	-3,7	-8,7	-5,34	+13,44	-4,76	+1,67	-4,6	-4,2	+0,16	+0,1
Горох+суданская трава	930,45	104,00	24,03	320,35	70,37	411,71	99,78	14,89	14,21	3,40
+, - к контролю	+5,1	-1,19	+3,48	+14,0	-17,01	+5,82	+8,1	-0,62	-1,18	+0,3

Максимальные показатели также отмечены у горохо-суданковой травосмеси 8,32 МДж/кг обменной энергии и 0,62 к.ед., превышающие показатели стандартного варианта на 0,24 МДж/кг и 0,01 к.ед. (таблица 9).

Таблица 9 - Питательность сена многолетних трав и травосмесей из однолетних зернобобовых и злаковых культур в системе сырьевого конвейера

Варианты опыта (виды культур, сорт, гибрид)	Показатели питательности			
	ОЭКРС, МДж/кг	+, - к контролю	КЕ***	+, - к контролю
Многолетние кормовые культуры				
Люцерна (*St)	10,9	-	0,96	-
Эспарцет	10,6	-0,3	0,91	-0,05
Житняк (*St)	9,2	-	0,68	-
Кострец безостый	9,3	+0,1	0,69	+0,03
Однолетние кормовые культуры				
Суданская трава (St)	8,39	-	0,64	-
Кормовое просо	8,53	+0,14	0,66	+0,02
Пайза	7,05	-1,34	0,53	-0,11
Африканское просо	8,59	+0,2	0,64	-
Тритикале	8,74	+0,35	0,68	+0,04
Двухлетние бобовые кормовые культуры				
Донник желтый (St)	8,13	-	0,60	-
Донник волжский	8,17	+0,04	0,59	-0,01
Зернофуражные культуры и их смеси				
Горох+ячмень (St)	8,08	-	0,61	-
Горох+овес	8,14	+0,06	0,60	-0,01
Горох+ячмень+суданская трава	8,04	-0,04	0,60	-0,01
Горох+суданская трава	8,32	+0,24	0,62	+0,01

Молочная продуктивность зааненских коз до начала внедрения сырьевого конвейера в период с 2018-2019 гг. составляла: в мае от 0,38 до 1,75; в июне от 0,83 до 1,64; в июле от 1,01 до 1,61; в августе от 1,11 до 1,19 литров/гол. в сутки (Рисунок 2).

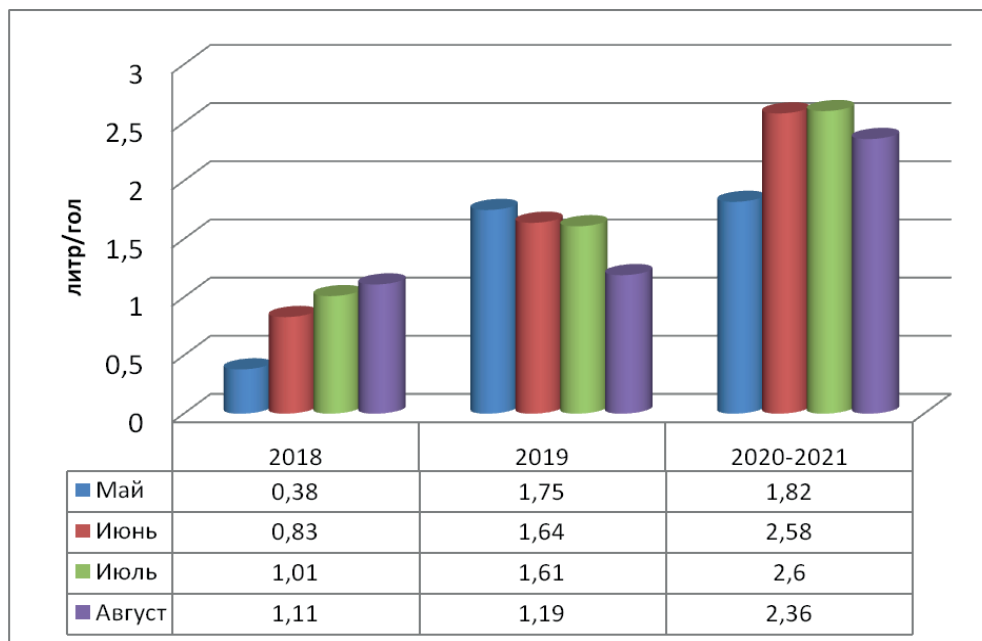


Рисунок 2 – Динамика молочной продуктивности зааненских коз в ТОО «ПХ Зеренда», л.

### Обсуждение

Максимальная урожайность среди однолетних злаковых культур в сравнении с контролем (суданская трава) сформировалась у проса кормового – 11,2 т/га зеленой массы, 3,3 т/га сухой массы. Среди однолетних злаково-бобовых смесей у горохо-суданково-ячменной травосмеси – 12,0 т/га зеленой массы и 3,8 т/га сухой. Сравнительная оценка химического состава и питательной ценности сена кормовых культур с нормативными показателями в рационе (0,5 к.ед., 50,8 г сахара, 8,63 г кальция, 1,84 г фосфора, 20,3 г каротина) показала, что у однолетних трав максимальные показатели химического состава были отмечены у африканского проса (сухого вещества 980,63 г/кг, сырого протеина 123,22 г/кг, сырой клетчатки 330,38 г/кг, сырого жира 27,99% г/кг, сырой золы 100,05 г/кг, сахара 90,69 г/кг, фосфора 3,19 г/кг и каротина 20,67 г/кг), что превышает показатели стандартного варианта (суданской травы) на 28,38 г/кг, 21,51 г/кг, 25,4 г/кг, 0,45 г/кг, 11,7 г/кг, 46,0 г/кг, 1,63 г/кг, 0,9 г/кг.

Химический состав сена донника волжского в сравнении с контрольным вариантом (донником желтым) отличалось несколько высоким химическим составом (сырого протеина

от 132,03 до 132,70 г/кг, сырой клетчатки от 300,15 до 315,32 г/кг, сырого жира от 23,80 до 24,21 г/кг, сырой золы от 66,35 до 69,00 г/кг, БЭВ от 371,32 до 377,62 г/кг, сахара от 81,76 до 87,09 г/кг, кальция от 18,00 до 20,69 г/кг, фосфора от 2,62 до 2,92 г/кг и каротина от 17,95 до 18,18 г/кг). По питательной ценности максимальные показатели отмечены у многолетних трав 2-го года жизни (люцерна, кострец, житняк, эспарцет) в среднем от 9,2 до 10,9 МДж/кг обменной энергии и от 0,68 до 0,96 к.ед., у тритикале 8,74 МДж/кг обменной энергии и 0,68 к.ед., что превышает показатели стандартного варианта (суданской травы) на 0,35 МДж/кг и 0,04 к.ед. Вместе с тем, у тритикале есть нехватка каротина при сравнении с контролем. Сена африканского проса по питательности и химическому составу соответствовал по всем показателям для использования в суточном рационе молочных коз, что также отмечают зарубежные исследования [14, 15].

Таким образом, с обеспечением полноценными кормами за счет внедрения сырьевого конвейера суточная продуктивность молочных коз возрасла и достигла: в мае 1,82 литров/гол; в июне 2,58 литров/гол; в июле 2,6 литров/гол, в августе 2,36 литров/гол.

### Заключение

1. В Республике Казахстан насчитывается 2 915,2 тыс. голов коз, что составляет около 12,7% от общего поголовья МРС в РК. В Акмолинской области насчитывается 52,7 тыс. голов коз, в том числе 2,182 тыс. голов (5,7%) в сельхозпредприятиях, 6,106 тыс. голов (10,3%) в крестьянских и фермерских хозяйствах и 44,615 тыс. голов (84%) в хозяйствах населения;

2. Ежегодно, согласно информации Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам, заготавливается в среднем по республике 16 287,9 тонн, а по Акмолинской области 229,7 тонн мяса козлятины;

3. В Республике Казахстан во всех категориях хозяйств разводят в основном ангорскую, советскую шерстную и в последние годы активно завозимую высокопродуктивную молочную породу - зааненскую. Наибольшая численность составляет ангорская, советская шерстная и зааненские породы - 36%;

4. Потребность в кормах имеющегося поголовья коз составляет по РК сена 1012,2 тыс. тонн, сенажа 2024,4 тыс. тонн, комбикормов 506,1 тыс. тонн, Акмолинской области сена 16,9 тыс. тонн, сенажа 33,9 тыс. тонн, комбикормов 8,5 тыс. тонн;

5. По Республике Казахстан потребность в площадях посева однолетних и многолетних кормовых культур составила: на сено – 322,2 тыс. га, на сенаж 295,1 тыс. га; для концентрированных кормов – 416,0 тыс. га. По Акмолинской области потребность в площадях посева составила: на сено – 5,4 тыс. га, на сенаж 5,0 тыс. га; для концентрированных кормов – 7,0 тыс. га;

6. Для обеспечения потребности в стойловый период с учетом круглогодичного содержания скота для МРС с учетом страхового фонда необходимо более 16,0 тыс. тонн высококачественного сена.

7. Результаты научных исследований за 2019-2021 годы показывают о необходимости создания сырьевых конвейеров с подбором видов и сортов из многолетних и однолетних кормовых культур в чистом виде и травосмеси, обеспечивающая выход с единицы площади грубого корма от 0,95 до 3,8 тонн с питательной ценностью в среднем от 7,05 до 10,9 МДж/кг обменной энергии и от 0,53 до 0,96 к.ед;

8. За счет создания сырьевых конвейеров может быть достигнута обеспеченность необходимыми кормами на 100% и увеличение молочной продуктивности коз до 3,2 кг в сутки.

*В статье приведены результаты научных исследований, финансируемые в рамках бюджетной программы 217 «Развитие науки» подпрограммы 102 «Грантовое финансирование научных исследований» МОН РК, по теме проекта №AP08052781 «Разработка сырьевого конвейера для круглогодичного обеспечения полноценными кормами МРС (молочных коз) в условиях засушливой степи Акмолинской области», руководитель Ногаев А.А.*

### Список литературы

- 1 Арипов У.Х. Овцеводство и козоводство: Справочник [Текст]/ У.Х. Арипов, В.М. Виноградова, П.А. Воробьев и др.// М.Агропромиздат, 1990. – 335 с.: ил. ISBN 5-10-000688-9.
- 2 Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (ФАО). Поголовье коз по странам мира 2017. [электронный ресурс]. – URL: <http://statinformation.ru/sel/koz.html>. 26.09.2020;
- 3 Alejandro Belanche, A. Ignacio Martín-García, Javier Fernández-Álvarez, Javier Pleguezuelos, Ángel R. Mantecón, David R. Yáñez-Ruiz, Optimizing management of dairy goat farms through individual animal data interpretation: A case study of smart farming in Spain, Agricultural Systems, Volume 173, 2019, Pages 27-38, ISSN 0308-521X, <https://doi.org/10.1016/j.agry.2019.02.002>.
- 4 ГОСТы [База ГОСТы РФ] // <http://gostexpert.ru>. 02.08.2020.
- 5 Бюро Национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан [электронный ресурс]. – URL: <https://taldau.stat.gov.kz/ru>
- 6 Ерохин А.И., Соколов В.В., Куц Г.А., Хромченков В.Д., Задумина В.И. Козоводство: учебное пособие [Текст]/. - М.: Изд-во МСХА, 2001. – 208 с. ISBN 5-94327-013-2.
- 7 Завязкин О.В. Разведение и содержание коз и овец [Текст]/ Донецк: БАО, 2011. – 64 с.



8 Арынгазиев С., Отыншиев М.Б., Ниязбеков Б.Ж. Возможности развития пухового козоводства в Казахстане // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2016. - №5 (365). – С. 98-101

9 Перспективы развития пухового козоводства в республике казахстан И.М. Джурина, Т.Е., Кенжебаева, С.М. Рахимова, Б.Ж. Ниязбеков Алматы технологиялық университетінің хабаршысы. 2020. №3

10 Итоги первой национальной сельскохозяйственной переписи 2006-2007 гг. Сельскохозяйственные животные Казахстана. Породный состав. Том 7. - Астана, 2008 <https://stat.gov.kz/api/getFile/?docId=ESTAT078946>

11 Ерохин А.И., Соколов В.В., Куц Г.А., Хромченков В.Д., Задумина В.И. Козоводство: учебное пособие. - М.: Изд-во МСХА, 2001. – 208 с. ISBN 5-94327-013-2.

12 Asep I.M. Ali, Sofia Sandi, Riswandi, Muhamad N. Rofiq, Suhubdy, Effect of feeding *Asystasia gangetica* weed on intake, nutrient utilization, and gain in Kacang goat, *Annals of Agricultural Sciences*, Volume 66, Issue 2, 2021, Pages 137-141, ISSN 0570-1783, <https://doi.org/10.1016/j.aogas.2021.10.002>.

13 Alexandr Torres, Juan Capote, María Fresno, Alejandra Eguiza, Emilio Barba, José Manuel Molina, Antonio Ruiz, Impact of different feeding systems on cost-effectiveness and *Eimeria* spp. infections in Canarian goat kids, *Small Ruminant Research*, Volume 204, 2021, 106518, ISSN 0921-4488, <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2021.106518>.

14 Victor J.L.G., Carolina C. F. M., Francisco Fernando R. C., Andreia F. S., Felipe G. S., Agni M. N. C., Elizabeth Q. L.V., Fernando L. T. M., Marco A. S. G., Marcelo A. F., Productive responses of dairy goats fed on diets containing elephant grass (*Pennisetum purpureum*) associated or not with cactus (*Opuntia stricta*) cladodes, and extra-fat whole corn germ as a substitute for corn, *Small Ruminant Research*, Volume 207, 2022, 106609, ISSN 0921-4488, <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2021.106609>.

15 Mukhanov, N., Serepayev, N., Zotikov, V., Stybayev, G., Baitelenova, A., Nogayev, A., & Khurmetbek, O. (2018). Comparative evaluation of the chemical composition and yield of barnyard millet depending on climate conditions, sowing times and the development phase under the conditions of the steppe zone of north kazakhstan. *Ecology, Environment and Conservation*, 24(3), 1085-1091. Retrieved from [www.scopus.com](http://www.scopus.com)

## References

1 Aripov U.X. Ovcevodstvo i kozovodstvo: Spravochnik [Tekst]/ U.X. Aripov, V.M. Vinogradova, P.A. Vorob'ev i dr.// M.Agropromizdat, 1990. – 335 s.: il. ISBN 5-10-000688-9.

2 Prodovol'stvennaya i sel'skohozyajstvennaya organizaciya OON (FAO). Pogolov'e koz po stranam mira 2017. [elektronnyj resurs] –URL: <http://statinformation.ru/sel/koz.html>. 26.09.2020;

3 Alejandro Belanche, A. Ignacio Martín-García, Javier Fernández-Álvarez, Javier Pleguezuelos, Ángel R. Mantecón, David R. Yáñez-Ruiz, Optimizing management of dairy goat farms through individual animal data interpretation: A case study of smart farming in Spain, *Agricultural Systems*, Volume 173, 2019, Pages 27-38, ISSN 0308-521X, <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2019.02.002>.

4 GOSTy [Baza GOSTy RF] // <http://gostexpert.ru>. 02.08.2020.

5 Byuro Nacional'noj statistiki Agentstva po strategicheskomu planirovaniyu i reformam Respubliki Kazahstan [elektronnyj resurs]. –URL: <https://taldau.stat.gov.kz/ru>

6 Erohin A.I., Sokolov V.V., Kuc G.A., Hromchenkov V.D., Zadumina V.I. Kozovodstvo. Uchebnoe posobie [Tekst]/. - М.: Изд-во МСХА, 2001. – 208 с. ISBN 5-94327-013-2.

7 Zavyazkin O.V. Razvedenie i sodержanie koz i ovec [Tekst]/ Doneck: BAO, 2011. – 64 s.

8 Aryngaziev S., Oтынshiev M.Б., Niyazbekov B.ZH. Vozmozhnosti razvitiya puhovogo kozovodstva v Kazahstane // Izvestiya vuzov. Tekhnologiya tekstil'noj promyshlennosti.–2016. -№5 (365).–S.98-101

9 Perspektivy razvitiya puhovogo kozovodstva v respublike kazahstan I.M. Dzhurinskaya, T.E., Kenzhebaeva, S.M. Rahimova, B.ZH. Niyazbekov Алматы tekhnologiyalyk universitetiniң habarshysy. 2020. - №3

10 Itogi pervoj nacional'noj sel'skohozyajstvennoj perepisi 2006-2007 gg. Sel'skohozyajstvennye zhivotnye Kazahstana. Porodnyj sostav. Tom 7. Astana 2008 <https://stat.gov.kz/api/getFile/?docId=ESTAT078946>

11 Erohin A.I., Sokolov V.V., Kuc G.A., Hromchenkov V.D., Zadumina V.I. Kozovodstvo. Uchebnoe posobie. - M.: Izd-vo MSKHA, 2001. – 208 s. ISBN 5-94327-013-2.

12 Asep I.M. Ali, Sofia Sandi, Riswandi, Muhamad N. Rofiq, Suhubdy, Effect of feeding Asystasia gangetica weed on intake, nutrient utilization, and gain in Kacang goat, Annals of Agricultural Sciences, Volume 66, Issue 2, 2021, Pages 137-141, ISSN 0570-1783, <https://doi.org/10.1016/j.aogas.2021.10.002>.

13 Alexandr Torres, Juan Capote, María Fresno, Alejandra Eguiza, Emilio Barba, José Manuel Molina, Antonio Ruiz, Impact of different feeding systems on cost-effectiveness and Eimeria spp. infections in Canarian goat kids, Small Ruminant Research, Volume 204, 2021, 106518, ISSN 0921-4488, <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2021.106518>.

14 Victor J.L.G., Carolina C. F. M., Francisco Fernando R. C., Andreia F. S., Felipe G. S., Agni M. N. C., Elizabeth Q. L.V., Fernando L. T. M., Marco A. S. G., Marcelo A. F., Productive responses of dairy goats fed on diets containing elephant grass (Pennisetum purpureum) associated or not with cactus (Opuntia stricta) cladodes, and extra-fat whole corn germ as a substitute for corn, Small Ruminant Research, Volume 207, 2022, 106609, ISSN 0921-4488, <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2021.106609>.

## ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ЖӘНЕ АҚМОЛА ОБЛЫСЫНДА ЕШКІ ШАРУАШЫЛЫҒЫНЫҢ ЖАҒДАЙЫ МЕН ДАМУ БОЛАШАҒЫ

*Ногаев Адильбек Айдарханович*

*PhD, егіншілік зертханасының меңгерушісі*

*«А.И.Бараев атындағы Астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС*

*Шортанды-1 а., Қазақстан*

*e-mail: adilbek\_nogaev@mail.ru*

*Серекпаев Нурлан Амангелдинович*

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор*

*«А.И.Бараев атындағы Астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС*

*Шортанды-1 а., Қазақстан*

*e-mail: serekpaev@mail.ru*

### **Түйін**

Бұл мақалада Қазақстан Республикасы мен Ақмола облысындағы ешкі шаруашылығының жағдайына талдау жасалған. 1950-2021 жылдар аралығындағы кезеңде шаруашылықтардың сандары бойынша Қазақстан Республикасындағы ешкі басы санының динамикасы мен тұқымдық құрамының құрылымы, сүтті ешкілерді азықтандыру рационы, жыл бойы ешкілерді ұстау кезінде біржылдық және көпжылдық малазықтық дақылдардан консервіленген малазықтарды өндіру үшін Қазақстан Республикасы және Ақмола облысы бойынша жем-шөпке және егістік алаңдарына деген қажеттілік көрсетілген. Республиканың топырақ-климаттық аймақтарының ерекшеліктерін ескере отырып, табиғи жем-шөп ресурстарын ұтымды пайдалану негізінде ешкі шаруашылығы үшін ауқымды салымдарсыз шикізат конвейерлерін құру қажеттілігі негізделген. "Зеренді асыл тұқымды шаруашылығы" ЖШС-де ешкі сүтін және оның өнімдерін қайта өңдеп өндіруге бағытталған сүтті ешкілерді жыл бойы толыққанды жем-шөппен қамтамасыз ету үшін ҚР БҒМ –нің жас ғалымдар жобасы бойынша гранттық қаржыландыру шеңберінде жүргізілген зерттеулердің нәтижелері көрсетілген. Зерттеулер зертханалық, далалық және өндірістік тәжірибелерді салу және жүргізу әдістеріне сәйкес жүргізілді. Ғылыми зерттеулер нәтижелері орташа алғанда алмаспалы энергиясы 7,05-тен 10,9 МДж/кг-ға және азықтық бірліктері 0,53-тен 0,96-ға дейін азықтық құндылығын және аудан бірлігінен 0,95-тен 3,8 тоннаға дейін ірі азықтар

шығымын қамтамасыз ететін, таза және шөпқоспалар түрінде көпжылдық және біржылдық мал азықтық дақылдарының түрлері мен сұрыптарын таңдай отырып, шикізат конвейерлерін құру қажеттілігін көрсетеді.

**Кілт сөздер:** шикізат конвейері; азықтық; құндылық; сүтті ешкілерді азықтандыру; өнімділік; мал азықтық дақылдар; далалық аймақ; сүтті ешкілер үшін мал азығы

## GOAT BREEDING - THE STATE AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN AND THE AKMOLA REGION

*Nogayev Adilbek Aidarkhanovich*

*PhD, head of the department of agriculture*

*LLP "Scientific and Production Center of Grain Farming named after*

*A.I.Baraev ", Shortandy-1, Kazakhstan*

*e-mail: adilbek\_nogaev@mail.ru*

*Serekpayev Nurlan Amangeldinovich*

*Doctor of Agricultural Sciences, professor*

*LLP "Scientific and Production Center of Grain Farming named after*

*A.I.Baraev ", Shortandy-1, Kazakhstan*

*e-mail: serekpaev@mail.ru*

### **Abstract**

This article analyzes the state of goat breeding in the Republic of Kazakhstan and the Akmola region. The dynamics of the number of goats and the structure of the breed composition in the Republic of Kazakhstan in the period from 1950-2021 by categories of farms, the feeding ration of dairy goats, the necessity for feed and sowing areas in the Republic of Kazakhstan and the Akmola region for the production of canned feed from annual and perennial fodder crops with year-round keeping of goats. The necessity of creating raw material conveyors for goat farms on the basis of rational management of natural feed resources, taking into account the peculiarities of the soil and climatic zones of the republic without large capital investments, is substantiated. The results of research conducted within the framework of grant funding under the project of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan for young scientists for year-round provision of full-fledged feed for dairy goats in the goat breeding farm of LLP "Breeding farm Zerenda" focused on the production of goat milk and its processed products are shown. The studies were carried out in accordance with the methods of laying and conducting laboratory, field and production experiments. The results of scientific research show the need to create raw material conveyors with the selection of species and varieties from perennial and annual fodder crops in their pure form and grass mixtures, providing an output from 0,95 to 3,8 tons of roughage per unit area with an average nutritional value of 7,05 to 10,9 MJ/kg of exchange energy and from 0,53 to 0,96 feed units.

**Key words:** feed conveyor; nutritional value; feeding of dairy goats; productivity; forage crops; steppe zone; feed for dairy goats;

doi.org/ 10.51452/kazatu.2022.2(113).1054

UDC 633.85

## STUDY OF THE SOURCE MATERIAL OF THE OILSEED FLAX COLLECTION IN THE CONDITIONS OF NORTHERN KAZAKHSTAN

*Oshergina Irina Petrovna*

*Master of Agronomy, postgraduate*

*Scientific and Production Center of Grain Farming named after A.I. Barayev*

*Nauchnyi sett, Kazakhstan*

*e-mail: egoriha76@mail.ru*

*Ten Yevgeni Alekseyevich*

*Master of Agronomy, postgraduate*

*Scientific and Production Center of Grain Farming named after A.I. Barayev*

*Nauchnyi sett, Kazakhstan.*

*e-mail: jekon\_t87.07@mail.ru*

### Annotation

In order to select the source material for breeding to breed a high-yielding variety adapted to the conditions of Northern Kazakhstan, the article presents the results of studying the source material of the collection of oilseed flax. The work was carried out according to generally accepted methods.

The object of the study was collectible samples of oilseed flax of various ecological and geographical origin. Field work was carried out in 2020-2021 at the scientific and field station of the SPCGF named after A. I. Barayev, located in the Akmola region of Northern Kazakhstan. The studies studied the height of the plant, the number of boxes on the plant, the number of seeds in the box, the number of seeds from one plant, the weight of 1000 kernels and yield. The main evaluation measures of oilseed flax were: vegetation period – 3 varieties are allocated here (Kostanaiski yantar– St, Scorpio, Taurus); plant height – 1 variety (Agate); weight of 1000 kernels – Northern (8.0 g) and Sokol (8.1 g) number of boxes and seeds per plant – Nebesny (38 boxes, 225 seeds), Sokol (31 boxes, 143 seeds) and Bison (31 boxes, 140 seeds). Of the studied varieties, the most seeds from one plant had the varieties Sokol (1.18 g), Nebesny (1.74 g) and Northern (1.30 g). Kostanay (13.46 c/ha) and Rucheyok (11.31 c/ha) were the most productive.

**Key words:** gene pool; breeding; sample; variety; flax; yield; growing sea-son.

### Introduction

One of the largest branches of the agricultural sector of Kazakhstan is crop production, which provides about 60% of gross agricultural output.

Oilseed flax (*Linum usitatissimum* L.) is a family of Linaceae, includes 13 genera and 300 species, the genus *Linum*. This is a valuable technical oilseed crop of versatile use [1]. The seeds of varieties of this crop contain more than 50% of high-quality drying oil and up to 23% protein [2]. Linseed oil has good drying properties with the formation of a strong and resistant film. Paints and varnishes obtained on linen drying oil are the standard of durability and reliability. Linseed oil is used in printing, textile, leather and footwear, food, medical, perfumery, electrical engineering and other industries [3,4]. Linseed

oil is widely used in the manufacture of glue, linoleum, waterproof fabrics, in painting [5]. Linseed oil also has unique dietary and medicinal properties [6]. Cake and meal are high-protein feeds [7]. Flax straw is used for the production of fibers, paper, and building materials.

High drought resistance, short growing season, adaptability, high yield and economy are distinctive valuable biological and economic qualities of flax [8]. The introduction of oilseed flax, as an important source of edible oil and high-quality protein, is becoming relevant [9].

Flax is an important and economically profitable crop in Kazakhstan. In 2021, 1,496 thousand hectares of oilseed flax were sown in the Republic of Kazakhstan, more than 800.0

thousand tons of flax oilseeds were obtained, with an average yield of 8.5 c/ha. The production of oil, cake and meal has a steady tendency to increase all over the world. Currently, as of 2022, 13 varieties of oilseed flax are included in the State Register of Breeding Achievements approved for Use in the Republic of Kazakhstan, of which all 5 varieties of domestic breeding [10].

Currently, the structure of acreage in the

### Materials and methods

The material for the study was a collection of oilseed flax of various ecological and geographical origin. 17 varieties of foreign and Kazakh breeding were studied, which were divided into 5 groups according to their origin: Canada: Scorpion, Taurus; USA: Antores, Bison; France: Agate, Libra, Crocus; Russia: Isilkulsky, Severny, Ruchek, Ulan, Sokol, Nebesny, Zheltyi and Legur; Kazakh-stan: Kostanayski Yantar, Kostanay. The Kostanayski yantar variety, zoned in the Akmola region, North Kazakhstan, was used as a standard. Sowing and evaluation of the collection nursery was carried out according to the “Methodological guidelines for studying the flax collection” developed by the All-Russian Institute of Plant Growing named after N.I. Vavilov [11] and “Methods of state variety testing of agricultural crops” (2011). Scientific surveys in 2020–2021 were carried out on the experimental field of the “Scientific and Production Center of Grain Farming named after A.I. Barayev” LLP, represented by ordinary southern chernozems, according to the fallow predecessor.

Research methods – field and laboratory experiments. The preparation of the field and the laying of field experiments was carried out according to the recommendations of “SPC GF

Akmola region is dominated by varieties of foreign breeding, which in the sharply continental conditions of Northern Kazakhstan do not fully realize their potential. In this connection, there is a need to create new, highly productive, high-quality seeds, competitive varieties of oilseed flax, with high resistance to abiotic and biotic environmental factors.

named after A.I. Barayev” LLP [12,13].

Field work was carried out at the optimal time on May 20-22. The seeding rate of oilseed flax in our region is 5.5 million germinating seeds per hectare or 550 pcs. per square meter, before sowing, the germination rate was determined by the laboratory method according to GOST 12038. The sowing of the collection nursery was carried out by the SSFC-7 breeding seeder. Immediately after sowing oilseed flax, the plots were rolled with ring-spur rollers.

Prior to the start of harvesting, to determine the structure, sheaf samples were selected, according to the most typical plants for this sample, signs and properties were taken into account.

During the period of reaching full maturation of the samples, i.e. physiological ripeness, the Wintersteiger Classic combine harvester was cleaned directly. Seeds, if necessary, were dried, the weight from the plot was determined, based on the yield in hundredweight per hectare. The weight of 1000 kernels was determined according to GOST 12042.

The experimental data were processed by the method of single-factor analysis of variance, integral evaluation using the AGROS 2.11 software package and according to B. A. Dospekhov [14].

### Results

During the years of the experiment, the analysis of meteorological conditions showed that the air temperature and precipitation of the growing season of 2020 and 2021 differed significantly from the average annual data. The temperature regime and the amount of precipitation varied throughout the growing season (Figure 1, 2).

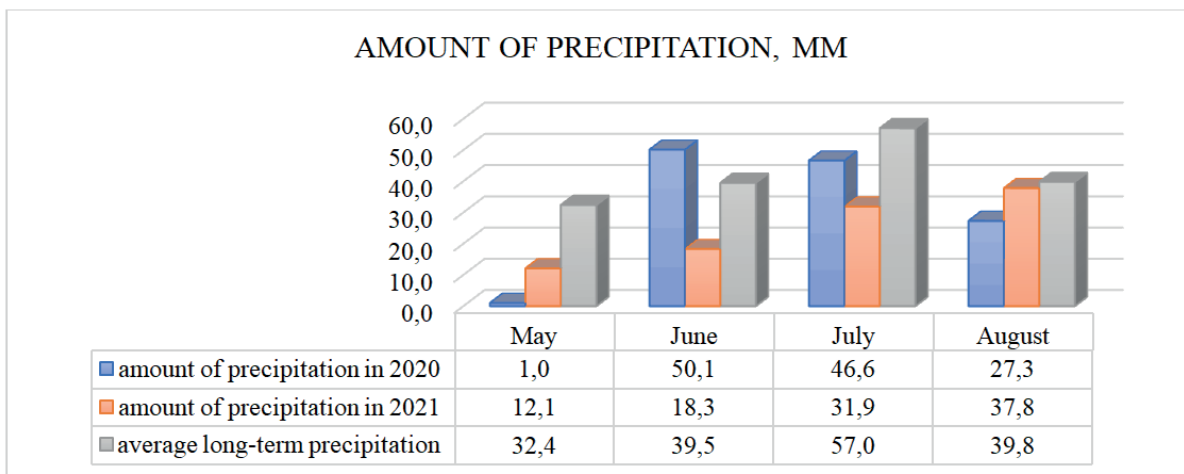


Figure 1- Average long-term precipitation and precipitation for the growing season 2020 - 2021. (Shortandinskaya AMS)

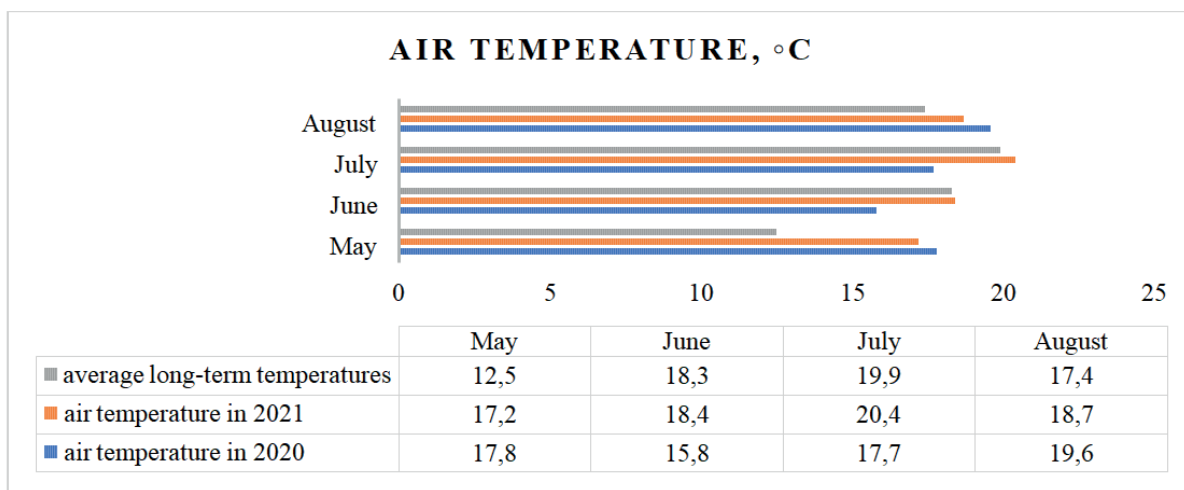


Figure 2 - Air temperature for the growing season 2020- 2021 and average long-term temperatures (Shortandinskaya AMS).

The amount of precipitation during all periods of the growing season was significantly lower than normal. The period of the experiments was characterized as arid, but the different distribution of precipitation over the phases of vegetation had an impact on the formation of seed yields of collection samples of oilseed flax.

To form a high yield, it is important to get full-fledged seedlings. Weather conditions influenced field germination in flax varieties (Table 1).

Table 1 – Field germination and plant density for harvesting oilseed flax varieties

Sample name	Field germination, %		Plant density for harvesting, pcs/m <sup>2</sup>			
	R*/x**	V,%***	total		efficiency	
			R / x	V,%	x/R	V,%
Kostanaiskyyantar, St	<u>61-40</u> 51	29,40	<u>290-220</u> 255	19,41	<u>253</u> 286-220	18,45
Kostanaisky	<u>50-35</u> 43	24,96	<u>235-193</u> 214	13,88	<u>214</u> 234-193	13,58
Severny	<u>51-47</u> 49	5,77	<u>245-259</u> 252	3,93	<u>245</u> 241-248	2,02

Agata	$\frac{61-27}{44}$	54,64	$\frac{285-149}{217}$	44,32	$\frac{214}{279-149}$	42,96
Libra	$\frac{40-28}{34}$	24,96	$\frac{195-154}{175}$	16,61	$\frac{172}{190-154}$	14,80
Scorpion	$\frac{42-29}{36}$	25,89	$\frac{200-160}{180}$	15,71	$\frac{176}{192-160}$	12,86
Taurus	$\frac{49-82}{66}$	35,63	$\frac{230-245}{237}$	4,47	$\frac{313}{225-400}$	39,60
Krokus	$\frac{43-59}{51}$	22,18	$\frac{200-325}{263}$	33,67	$\frac{256}{193-319}$	34,80
Antores	$\frac{53-74}{64}$	23,38	$\frac{245-407}{326}$	35,14	$\frac{320}{239-400}$	35,63
Bison	$\frac{44-71}{58}$	33,20	$\frac{205-391}{298}$	44,13	$\frac{286}{200-371}$	42,35
Isilkulski	$\frac{42-30}{36}$	23,57	$\frac{200-165}{183}$	13,56	$\frac{182}{198-165}$	12,86
Sokol	$\frac{55-26}{41}$	50,63	$\frac{260-143}{202}$	41,06	$\frac{200}{256-143}$	40,05
Nebesnyi	$\frac{40-23}{32}$	38,16	$\frac{190-127}{159}$	28,11	$\frac{157}{186-127}$	26,66
Legur	$\frac{41-41}{41}$	0,00	$\frac{195-226}{211}$	10,41	$\frac{207}{194-220}$	8,88
Ulan	$\frac{42-23}{33}$	41,24	$\frac{195-127}{161}$	29,18	$\frac{160}{192-127}$	28,82
Ruchek	$\frac{49-45}{47}$	45,87	$\frac{230-248}{239}$	5,33	$\frac{235}{234-235}$	0,30
Zheltyi	$\frac{40-28}{34}$	24,96	$\frac{190-154}{172}$	14,80	$\frac{172}{189-154}$	14,43

Notice R\*- range of variability; x\*\* -average; V\*\*\*- coefficient of variation

A small but stable germination was observed over the years in the varieties of the Russian breeding Legur (V - 0.0%) and Severny (V – 5.77%). The varieties Sokol (Russia) distinguished themselves by the greatest variability in the field germination index- V – 50.63% and Agata V –

54.64%.

By the time of harvesting, the density of oilseed flax plants was, on average, 232 pcs/m<sup>2</sup>, of which 221 pcs/m<sup>2</sup> were productive. The varieties Severny and Ruchek had the least variability on this basis.

### Discussions

Selection and improvement of plant types adapted to the conditions of the region is one of the main tasks of breeding. When creating new varieties, it is necessary to take into account the abiotic conditions of the zone for which they are created. Based on this, it is necessary to produce sources of economically valuable traits to attract

them to the process of crossing [15, 16, 17].

The growing season of the collection samples of oilseed flax in 2020-2021 was characterized by considerable diversity and varied within 109-136 days. In the standard variety Kostanaisky yantar, on average, over the years of research, the duration of the growing season was 114 days (Table 2).

Table 2–Growing season of oilseed flax

Sample name	Interphase period, days					
	average for 2020-2021				From germination to full ripeness	
	shoots – herringbone	herringbone – flowering	flowering – yellow ripeness	yellow - full ripeness	R*/X**	V***, %
Kostanaisky yantar - St	16	19	47	32	114-114 / 114	0,00
Kostanaisky	17	23	43	34	116-117 / 116	0,61
Severny	17	25	42	34	116-117 / 116	0,61
Agata	18	28	43	35	127-119 / 123	4,60
Libra	18	25	45	37	129-119 / 124	5,70
Scorpion	17	24	39	35	119-110 / 115	5,56
Taurus	18	23	39	35	119-109 / 114	6,20
Krokus	16	24	43	35	119-117 / 118	1,20
Antores	17	27	39	35	119-115 / 117	2,42
Bison	17	25	42	35	118-119 / 119	0,60
Isilkulsky	17	24	43	35	119-116 / 118	1,81
Sokol	17	24	42	36	121-115 / 118	3,60
Nebesnyi	18	21	49	41	136-122 / 129	7,67
Legur	17	23	41	35	119-113 / 116	3,66
Ulan	16	20	48	35	119-118 / 119	0,60
Ruchek	16	18	48	35	118-115 / 117	1,82
Zheltyi	17	25	41	36	121-117 / 119	2,38

Notice R\*- range of variability; x\*\* -average; V\*\*\*- coefficient of variation

The duration of the growing season in the studied collection samples of flax depended on the genotype of the variety, and also differed by year. It was shortest in 2021, due to a higher amount of active temperatures compared to 2020. On average, the value of this indicator in 2021 was 116 days, which is less than in 2020, by 5 days. The smallest vegetation period in an average of two years was observed in Scorpion (114 days) and Taurus (115 days) samples. These genotypes can be used as sources of early maturity. On average, over the years of research, the growing season of all studied

samples was 118 days.

Strict requirements are imposed on modern flax varieties. They must have a certain set of valuable traits, most of which are inherited polygenically; many of them consist of several indicators that are in direct or feedback with each other [18].

The main morphological indicators of plants and varieties of oilseed flax are: the height of the plants, the number of branches of the first order, the weight of 1000 kernels and the plant as a whole (Table 3).

Table 3 – Morphological indicators of plants of oilseed flax varieties on av-erage for 2020-2021

Sample name	Plant height, cm	Branches of the 1 <sup>st</sup> order, pcs.	Plant weight, g	Weight of 1000 kernels, g
Kostnayski yantar, st	39	2	2,23	6,2
Kostnayski	39	2	1,95	5,5
Severnyi	38	3	2,97	8,0
Agata	47	3	1,79	4,4



Libra	42	3	2,44	4,9
Scorpion	40	3	1,96	5,9
Taurus	41	2	2,02	6,3
Krokus	37	2	1,56	6,2
Antores	42	2	2,18	7,0
Bison	44	2	1,97	5,9
Isilkulsky	42	2	1,93	6,9
Sokol	45	3	3,09	8,1
Nebesnyi	39	3	3,77	7,7
Legur	40	2	1,91	6,9
Ulan	36	3	2,04	6,9
Ruchek	37	2	1,75	6,6
Zheltyi	38	2	1,47	6,7

When choosing a variety of oilseed flax, much attention is paid to its manufacturability. On average, the height of plants over the years of research ranged from 36 (Ulan) to 47 (Agata) cm.

In the dry period of 2020-2021, oilseed flax plants formed, on average, 2-3 branches of the first order. In this regard, the weight of seeds from the plant, on average, was 2.18 g. The heaviest weight of kernels from one plant was possessed by the varieties Nebesnyi (3.77 g) and Sokol (3.09 g), the smallest weight of seeds from one plant was observed in the Zheltyi variety (1.47 g).

The consequence of varietal characteristics and the result of the impact on the plant of the totality of all environmental factors is the weight of 1000

seeds. When analyzing this indicator, it was found that the weight of 1000 seeds on average over the years of the study varied between 4.4 - 8.1 g. The largest weight of 1000 seeds was the Severnyi variety – 8.0 g. and the Sokol -8.1 g.

The productivity of the crop depends on the elements of the crop structure, the contribution of which to the final yield is due to the influence of genotype and environmental factors [19]. Our research has allowed us to establish that the seed productivity of flax plants is closely related to the meteorological conditions of the growing season and the varietal characteristics of the studied samples (Table – 4).

Table 4 – Productivity of oilseed flax plant varieties

Sample name	Quantity per plant, pcs.				Weight of seeds per plant, g	
	capsules		seeds			
	R* / x**	V***, %	R / x	V, %	R / x	V, %
Kostanayski yantar, st	<u>21-30</u> 26	24,96	<u>118-151</u> 135	17,35	<u>0,72-0,91</u> 0,82	16,48
Kostanayski	<u>25-29</u> 27	10,48	<u>147-108</u> 128	21,63	<u>0,75-0,73</u> 0,74	1,91
Severnyi	<u>26-30</u> 28	10,10	<u>125-195</u> 160	30,94	<u>0,95-1,64</u> 1,30	37,68
Agata	<u>9-33</u> 21	80,81	<u>60-194</u> 127	74,61	<u>0,22-1,01</u> 0,62	90,83
Libra	<u>14-39</u> 27	66,71	<u>58-136</u> 97	56,86	<u>0,26-1,44</u> 0,85	98,14
Scorpion	<u>16-33</u> 25	49,06	<u>83-193</u> 138	56,36	<u>0,50-1,08</u> 0,79	51,91
Taurus	<u>17-41</u> 29	58,52	<u>83-207</u> 145	60,47	<u>0,45-1,47</u> 0,96	75,13

Krokus	<u>14-35</u> 25	60,61	<u>66-178</u> 122	64,91	<u>0,40-1,11</u> 0,76	66,50
Antores	<u>13-37</u> 25	67,88	<u>87-197</u> 142	54,78	<u>0,60-1,52</u> 1,06	61,37
Bison	<u>19-42</u> 31	53,32	<u>103-176</u> 140	37,00	<u>0,65-1,00</u> 0,83	30,00
Isilkulskyi	<u>18-24</u> 21	20,20	<u>95-139</u> 117	26,59	<u>0,60-1,03</u> 0,82	37,31
Sokol	<u>22-40</u> 31	41,06	<u>105-181</u> 143	37,58	<u>0,82-1,53</u> 1,18	42,73
Nebesnyi	<u>21-54</u> 38	62,23	<u>116-334</u> 225	68,51	<u>0,86-2,62</u> 1,74	71,52
Legur	<u>20-26</u> 23	18,45	<u>109-87</u> 98	15,87	<u>0,65-0,68</u> 0,67	3,19
Ulan	<u>15-31</u> 23	49,49	<u>97-133</u> 115	22,14	<u>0,70-0,89</u> 0,80	16,90
Rucheeek	<u>13-31</u> 22	57,85	<u>81-175</u> 128	51,93	<u>0,50-1,20</u> 0,85	58,23
Zheltyi	<u>13-17</u> 15	18,86	<u>79-76</u> 78	2,74	<u>0,49-0,55</u> 0,52	8,16

Notice x\* -среднее; R\*\*- range of variability; V\*\*\*- coefficient of variation

The number of capsules per plant varied greatly over the years, the coefficient of variation ranged from 10.48% (Kostanayski) to 80.81% (Agata). The smallest average number of capsules per plant was observed on average in the Zheltyi variety (15 pcs.), the largest in the Nebesnyi variety (38 pcs.). According to this indicator, the standard was exceeded by Kostanayski, Severny, Libra, Taurus, Bison, Sokol, Nebesnyi. The largest number of seeds from one plant was distinguished by the Nebesny variety -225 pcs. By the weight of seeds

from one plant, on average for two years, Sokol (1.74 g), Antores (1.06 g) and Severny (1.30 g). On this basis, the greatest differences were observed in the varieties Libra and Agata. The coefficient of variation on this basis in these varieties was 98.14 and 90.83%, respectively.

The yield of flax was different over the years. In 2020, under adverse weather conditions, it was at the level of 2.53-9.0.1 c/ha. The best yield was in 2021, when the best options reached yields of 15.22...19.22 c/ha (Table 5).

Table 5 – Seed yield of oilseed flax varieties

Variety	Yield, c/ha			Yield deviation from the standard, +/-, c/ha	coefficient of variation V, %
	2020	2021	average		
Kostanayski yantar, st.	9,04	12,42	10,73	0,00	22,27
Kostanayski	7,69	19,22	13,46	2,73	60,59
Severny	6,52	13,06	9,79	-0,94	47,24
Agata	3,48	9,17	6,33	-4,41	63,61
Libra	2,53	6,28	4,41	-6,33	60,20
Scorpion	7,27	13,72	10,50	-0,23	43,46
Taurus	6,04	11,94	8,99	-1,74	46,41
Krokus	5,09	15,22	10,16	-0,57	70,54
Antores	4,28	14,00	9,14	-1,59	75,20

Bison	3,66	13,22	8,44	-2,29	80,09
Isilkulski	6,10	10,89	8,50	-2,24	39,87
Sokol	5,77	8,28	7,03	-3,71	25,26
Nebesny	5,45	6,89	6,17	-4,56	16,50
Legur	4,09	11,67	7,88	-2,85	68,02
Ulan	5,79	9,00	7,40	-3,34	30,69
Ruchek	9,01	13,61	11,31	0,58	28,76
Zhelty	4,90	7,44	6,17	-4,56	29,11
HCP <sub>05</sub>	0,82	2,10	-	-	-
Average and arithmetic mean	5,67 +0,45	11,80 ±0,80	8,80 ±0,60	-	-
Coefficient of variation V, %	32,3	28,69	25,89	-	-

The yield of oilseed flax seeds on average for 2020-2021 is  $8.80 \pm 0.60$  c/ha. The highest yield of seeds in an average of 2 years was noted in the Kostanayski variety, it significantly exceeded the standard Kostanayski yantar variety by 2.73 c /ha, while the variation over the years of this variety was V - 60.59%. Also, the standard, on average

### Conclusions

In the conditions of Northern Kazakhstan, valuable forms have been identified according to the main economically valuable characteristics. The length of the growing season at the level of the standard Kostanayski amber variety was noted in the samples – Scorpion (114 days) and Taurus (115 days). By the total length of the stem, such genotypes as Agata, Bison and Sokol exceeded the standard Kostanayski yantar by more than 10%. The Kostanayski (Kazakhstan) and Ruchek (Russia) varieties exceeded the standard for the yield of oilseeds, the excess was 2.73 and 0.58 c/ha, respectively. Varieties Severny and Sokol

for two years, exceeded by 0.58 c/ha the Ruchek variety (V – 28.76%).

The lowest coefficient of variation in yield was observed in the Nebesny variety. The yield of this variety was not high (5.45 – 6.89 c/ha), but stable, which can be explained by its greater ability to adapt to the action of abiotic stresses.

stood out by the weight of 1000 seeds, exceeding the standard variety by 29%.

Considering the important role of oilseed flax in providing the population with valuable vegetable protein and oil, as well as its high export potential: it is necessary to further expand the acreage of flax to increase gross collections. The use of the selected genotypes of oilseed flax in breeding programs will ensure the stability and further increase in the yield of flax products. The gene pool of oilseed flax is of scientific interest for fundamental theoretical research and practical significance for the region.

### Funding information

This work was carried out within the framework of the scientific and targeted financing of the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan BR10764991: “Creation of highly productive varieties and hybrids of oilseeds and cereals based on the achievements of biotechnology, Genetics, physiology, biochemistry of plants for their sustainable production in various soil and climatic zones of Kazakhstan”.

### References

1. Mendrick DL, Diehl AM, Topor LS, Dietert RR, Will Y, Merrill MAL, Bouret S, Varma V, Hastings KL, Schug TT, Hart SGE and Burlesona FG: Meta-bolic Syndrome and Associated Diseases: From the Bench to the Clinic. *Toxicol. Sci* 2017; 1-7. DOI: 10.1093/toxsci/kfx233
2. Kurt, O., H., Dogan and A. Demir, An Investigation To Establish Of Suitable Winter Linseed Cultivars For Samsun Ecological Condition. *J. of Fac. of Agric.* 2006, 21(1):1-5.

3. Shim YY, Gui B, Arnison PG, Wang Y and Reaney MJT: Flaxseed (*Linum usitatissimum* L.) bioactive compounds and peptide nomenclature: A re-view. *Trends Food Sci Technol* 2014; 38(1): 5-20.
4. Arslanoglu, S. F., S, Aytac and A.K. Ayan, Ketten. Karadeniz'in Lifi Bitkileri Calistayi; Ketten-Kenevir-Isirgan, 2017. Sayfa: 51-62. 5-6 Mayıs 2017-Samsun, Editors: Ali Kemal Ayan, Selim Aytac, Ş.Funda Arslanoglu, Hasan Alp Şahin. ISBN: 9786052319017.
5. Zuk M, Richter D, Matuła J, Szopa J (2015) Linseed, the multipurpose plant. *Ind Crop Prod* 75:165-177. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2015.05.005>
6. Goyal A, Sharma V, Sihag MK, Singh AK, Arora S, Sabikhi L. Fortification of dahi (Indian yoghurt) with omega-3 fatty acids using microencapsulated flaxseed oil microcapsules. *J Food Sci Technol*. 2016 May;53(5):2422-33. doi: 10.1007/s13197-016-2220-1. Epub 2016 May 30. PMID: 27407209; PMCID: PMC4921094.
7. Kolotov A.P., Kiprushkina N. A. Produktivnost' sortovl'namaslichnogona Srednem Urale // *APK Rossii*. 2017. T. 24. №3. S. 604-608.
8. Zelentsov S. V., Ryabenko L. G., Moshnenko E. V. i dr. Polucheniedvukhpokoleniil'namaslichnogo v techenieodnogopolevogosezonakakrezervdlyauskoreniyaselektionnogoprotsessa: nauch.-tekhn. byul. VNIIMK «Maslichnyekul'tury». 2014. Vyp. 1 (157-158). S. 73-80
9. Y. Y. Shim, B. Gui, P. G. Arnison, Y. Wang, M. J.T. Reaney, Flaxseed (*Linum usitatissimum* L.) bioactive compounds and peptide nomenclature: A re-view *Trends in Food Science & Technology* 38(1), 5-20 (July 2014)
10. Gosudarstvennyireestrselektionnykh dostizhenii, rekomenduemykh k ispol'zovaniyu v Respublike Kazakhstan – Nur-Sultan, 2021 – 125 s.
11. Metodicheskie ukazaniya VIR po izucheniyu kolleksiil'na. L.: Izd-vo VIR, 1988. - 30 s.
12. Serepaev N.A., Oshergina I.P. ... V soavt. Osobennostiprovedeniyavesenne-polevykh robot v khozyaistvakhakmolinskoi oblasti v 2021 g. (rekomendatsii) – Shortandy-1: NPTsZKhim. A.I. Baraeva. - 2021.-51s
13. Serepaev N.A., Ten E.A., Oshergina I.P. ... v soavt. Strategiyaitaktikaprovedeniyauborkiurozhayasel'skokhozyaistvennykhkul'turiosenne-polevykh robot v 2021 g. V Akmolinskoi oblasti: rekomendatsii. - Nauchnyi: NPTsZKhim. A.I. Baraeva, 2021. - 42 s.
14. Dospikhov B.A. Metodikapolevogopyta (s osnovamistatisticheskoi obrabotkirezultatov issledovaniy). - M., 2012.- 352 s.
15. Andronik E.L. Otsenkanovogofondal'namaslichnogo v usloviyakhBelarusi/ E.L. Andronik, M.E. Maslinskaya // VII-ya Mezhdunarodnaya konferentsiyamolodykhuchenykhispetsialistov. – Krasnodar, 2013.– S. 16-19.
16. Luchkina T.N. Izucheniemi rovoikolleksiil'nakakiskhodnogomaterialadlyaseleksiiv usloviyakhRostovskoi oblasti/ T.N Luchkina// Maslichnyekul'tury.– Krasnodar, 2010.– Vyp.2 (144-145).– S. 102-107.
17. Kolotov A. P, Guseva L.V., Sinyakova O.V. Ekonomicheskaya effektivnost' vozdeleyvaniyal'namaslichnogona Srednem Urale // *APK Rossii*. 2015. T. 72. №2. S. 135-140.
18. Kutuzova S.N., Porokhvinova E.A., Brach N.B., Pavlov A.V. Mirovoigenofondl'na-dolguntsa VIR iseleksiy austochivvykh k rzhavchinesortov. Trudy po prikladnoibotanike, genetikeiseleksi. 2020;181(2):57-64. <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2020-2-57-64>
19. Korolev K.P., Bome N.A. Evaluation of flax (*Linum usitatissimum* L.) genotypes on environmental adaptability and stability in the North-Eastern Bela-rus. *Sel'skokhozyaistvennaya biologiya [Agricultural Biology]*, 2017, 3(52): 615-621 DOI: 10.15389/agrobiology.2017.3.615eng

## СОЛТҮСТІК КАЗАҚСТАН ЖАҒДАЙЫНДАҒЫ МАЙ ЗЫҒЫР ЖИНАУЫНЫҢ БАСТАПҚЫ МАТЕРИАЛЫН ЗЕРТТЕУ

**Ошергина Ирина Петровна**

*Агрономия магистрі, PhD докторанты*

*Ғылыми-өндірістік орталық оларды астық шаруашылығымен айналысады. А.И. Бараева*

*б. Ғылыми, Қазақстан*

*e-mail: egoriha76@mail.ru*

*Тен Евгений Алексеевич*

*Агрономия магистрі, PhD докторанты*

*Ғылыми-өндірістік орталық оларды астық шаруашылығымен айналысады. А.И. Бараева*

*Ғылыми б., Қазақстан*

### **Түйін**

Мақалада Солтүстік Қазақстан жағдайына бейімделген өнімділігі жоғары сортты өсіруге арналған бастапқы материалды таңдау мақсатында майлы зығыр коллекциясының бастапқы материалын зерттеу нәтижелері берілген. Жұмыс жалпы қабылданған әдістер бойынша жүргізілді.

Зерттеу нысаны әртүрлі экологиялық-географиялық шығу тегі май зығырының коллекциялық үлгілері болды. 2020-2021 жылдары дала жұмыстары жүргізілді атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығының ғылыми дала станциясында. А.И.Бараев, Солтүстік Қазақстанның Ақмола облысында орналасқан. Зерттеулер өсімдіктердің биіктігін, бір өсімдіктегі қозалардың санын, бір бүршіктегі тұқымдардың санын, бір өсімдікке шаққандағы тұқымдардың санын, 1000 дәннің салмағын және өнімділігін қарастырды. Майлы зығырды бағалаудың негізгі критерийлері мыналар болды: вегетациялық кезең – мұнда 3 сорт (Костанайский янтарь – St, Scorpio, Taurus) ерекшеленді; өсімдік биіктігі - 1 сорт (Агата); 1000 тұқымның салмағы - Северный (8,0 г) және Сокол (8,1 г) бір өсімдіктегі қораптар мен тұқымдар саны - Небесный (38 қорап, 225 тұқым), Сокол (31 қорап, 143 тұқым) және Бизон (31 қорап, 140 тұқым). Зерттелген сорттардың ішінде Сокол (1,18 г), Небесный (1,74 г) және Северный (1,30 г) сорттары бір өсімдіктен ең көп тұқым массасына ие болды. Ең жоғары өнімділікпен Костанайский (13,46 ц/га) және Ручеек (11,31 ц/га) ерекшеленді.

**Кілт сөздер:** генофонд; таңдау; үлгі; баға; зығыр; өткізіп жібер; вегетациялық кезең.

## ИЗУЧЕНИЕ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА КОЛЛЕКЦИИ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

**Ошергина Ирина Петровна**

*Магистр агрономии, аспирант*

*Научно-производственный центр зернового хозяйства имени А. И. Бараева*

*п. Научный, Казахстан*

*e-mail: egoriha76@mail.ru*

*Тен Евгений Алексеевич*

*Магистр агрономии, аспирант*

*Научно-производственный центр зернового хозяйства имени А. И. Бараева*

*п. Научный, Казахстан*

### **Анотация**

С целью отбора исходного материала для селекции по выведению высокоурожайного сорта адаптированного к условиям Северного Казахстана, в статье представлены результаты изучения исходного материала коллекции льна масличного. Работы выполнялись по общепринятым методам.

Объектом исследования служили коллекционные образцы льна масличного разного эколого-географического происхождения. Полевые работы проведены в 2020-2021 гг. на научно-полевом стационаре НППЦЗХ им. А. И. Бараева, расположенном в Акмолинской области Северного Казахстана. В исследованиях изучали высоту растения, количество коробочек на растении, количество семян в коробочке, количество семян с одного растения, массу 1000 семян и урожайность. Основными мерами оценки льна масличного являлись: вегетационный период – здесь выделены 3 сорта (Костанайский янтарь – St, Scorpio, Taurus); высота растения – 1 сорт (Агата); масса 1000 семян – Северный (8,0 г) и Сокол (8,1 г) количество коробочек и семян на одном растении – Небесный (38 коробочек, 225 семян), Сокол (31 коробочка, 143 семени) и Бизон (31 коробочка, 140 семян). Из изученных сортов наибольшую массу семян с одного растения имели сорта Сокол (1,18 г), Небесный (1,74 г) и Северный (1,30 г). Наибольшей урожайностью отличились Костанайский (13,46 ц/га) и Ручеёк (11,31 ц/га).

**Ключевые слова:** генофонд; селекция; образец; сорт; лён; урожайность; вегетационный период.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2022.2(113).1070  
ЭОЖ 664.69

## ГЛЮТЕНІ ЖОҚ МАКАРОНДАРҒА АРНАЛҒАН ҰННЫҢ ІРІКТЕЛГЕН ҮЛГІЛЕРІНІҢ СУ СІҢІРУІН ЗЕРТТЕУ

**Қабылда Анар Идашқызы**

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты  
«Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми- зерттеу институты»  
ЖШС Астана филиалының жоба жетекшісі  
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан  
E-mail: anara121579@gmail.com*

**Серикбай Гулжанат Серикбайқызы**

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі  
«Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми-зерттеу институты»  
ЖШС Астана филиалының аға ғылыми қызметкері  
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан  
E-mail: gserikbaykyzy@inbox.ru*

**Мықтабаева Манишук Сәбитқызы**

*Техника және технология ғылымдарының магистрі  
«Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми-зерттеу институты»  
ЖШС Астана филиалының ғылыми қызметкері  
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан  
E-mail: m.manshuk98@mail.ru*

**Төлегенова Венера Бақбергенқызы**

*Техника және технология ғылымдарының магистрі  
«Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми-зерттеу институты»  
ЖШС Астана филиалының ғылыми қызметкері  
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан  
E-mail: venera\_98.12@mail.ru*

**Муслимов Нұржан Жұмартұлы**

*Техника ғылымдарының докторы, корр-мүшесі  
АШХН, Басқарма төрағасының м. а. «Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері  
ғылыми-зерттеу институты» ЖШС Астана филиалының жоба жетекшісі  
Алматы қ., Қазақстан  
E-mail: n.muslimov@inbox.ru*

### **Түйін**

Глютенсіз макарон бидай өнімдеріне пайдалы және дәмді балама болып табылады. Соңғы бірнеше онжылдықта глютенсіз макаронның бұл тобы целиак ауруының өсіп келе жатқан санымен ғана емес, сонымен қатар денсаулығына байланысты глютен негізіндегі өнімдерді диетадан шығарғысы келетін басқа адамдармен де тұтынылады. Алайда, глютенсіз макарон дайындау қиын, өйткені глютен пісіру кезінде макаронның еруіне жол бермейтін күшті ақуыз желісінің пайда болуына ықпал етеді. Қазіргі уақытта нарықта глютенсіз көптеген өнімдердің сапасы төмен болып келеді. Балама материалдардан сапалы макарон алу үшін дәстүрлі өндіріс процесін жиі өзгерту қажетігі туады.

Бұл мақалада таңдалған отандық ұн үлгілерінің су сіңіру қабілеті көрсетілген. Су - глютенсіз қамырдың реологиялық қасиеттеріне, оның икемділігі мен деформацияға төзімділігіне, газды сақтау қабілетіне айтарлықтай әсер етеді. Сонымен қатар, қамырдың суды сақтау қабілеті

нанның сапасына, атап айтқанда оның құрылымына, сыртқы түріне, дәміне, сақтау мерзіміне әсер етеді. Бұл шикізаттағы негізгі құрылымдық компоненттердің физика-химиялық қасиеттерін зерттеу мүмкіндігін анықтайды.

**Кілт сөздер:** глютен; глютенсіз ұн; ұнның су сіңіргіштігі; тағамдық құндылығы; тәжірибелік үлгі; макарон қамырының рецепті; целиак ауруы.

### Кіріспе

Соңғы кезде дәрігерлер, диетологтар мен ғалымдар целиак ауруын - дәнді ақуыздың, яғни глютеннің сіңбеуін зерттеуге көбірек көңіл бөлуде. Целиак ауруы - созылмалы, аутоиммунды ауру. Генетикалық бейімділігі бар адамдарда пайда болатын глютенге төзбеушілік, ащы ішектің проксимальды бөлімінде және асқазан-ішек мальабсорбциясында түкшелердің жоғалуына әкеледі [1-3].

Глютен бидай, қара бидай, арпа және трикале сияқты дәнді дақылдарда кездеседі. Целиак энтеропатиясы емделмейтін ауру болғандықтан, пациенттер өмір бойы диетаны ұстануы керек [4-7].

Көптеген елдерде целиакиямен ауыратын науқастар арналған нан, макарон өнімдері, печенье, пісіруге арналған ұн сияқты глютенсіз өнімдер өндіріледі.

Глютенсіз макарон - бидай өнімдеріне пайдалы және дәмді балама болып табылады. Соңғы бірнеше онжылдықта макаронның үшінші тобы, глютенсіз өнімді целиак ауруы бар науқастар ғана емес, сонымен қатар денсаулығына байланысты пайдаланғысы келмейтін басқа адамдар да тұтынады [8]. Mordor Intelligence мәліметтері бойынша, глютенсіз макарон өнімдерінің пайдаланушылардың жаһандық өсуі және 2018 бен 2023 жылдар аралығында шамамен 9,5% құрайды [9].

Алайда, глютенсіз макарон дайындау қиын, өйткені глютен пісіру кезінде макаронның еруіне жол бермейтін күшті ақуыз желісінің пайда болуына ықпал етеді. Қазіргі уақытта нарықта глютенсіз көптеген өнімдердің сапасы төмен екені мәлім. Балама материалдардан сапалы макарон алу үшін дәстүрлі өндіріс процесін жиі өзгерту қажет. Атап айтқанда, осы жаңа ингредиенттерді енгізуден туындаған

### Материалдар мен әдістер

Зерттеу үшін Қазақстанда өсірілген күріш, жүгері, қарақұмық, сорго және ноқат дәндерінен алынған ұн түрлері пайдаланылды. Зертханалық жағдайда глютенсіз макарон өнімдерін алу процесінде келесі стандарттар

реологиялық қасиеттердің кез-келген өзгеруіне қарсы тұру үшін теңдестірілген композициялар мен тиісті технологиялық процестер қабылдануы керек [10].

Сондықтан, елімізде технологиялық сапалы, жоғары қоректік қасиеттері бар, шетелдік аналогтармен салыстырғанда арзан болатын отындық глютенсіз өнімді шығару қажеттілігі туындар отыр.

Дегенмен, нарықта жаңа глютенсіз өнімдердің пайда болуына қарамастан, олардың ассортименті шектеулі болып қала береді. Глютенсіз макаронның алуан түрі болу үшін әртүрлі ұн қоспаларының түрлі қатынастары қолданылады. Көбінесе глютенсіз макарон үшін картоп, жүгері крахмалы, жүгері және күріш ұны қолданылады. Бірақ, дәрумендер мен минералдарға бай, адам ағзасына пайдалы әсер ететін және глютенсіз диеталар үшін қолайлы болатын ұнның басқа түрлері де бар.

Зерттеу жұмыстарының мақсаты - глютенсіз ұн түрлерінің органолептикалық, физика-химиялық және функционалды технологиялық қасиеттерін зерттеп, макарон өндірісі үшін ұн қоспасының оңтайлы қатынасын анықтау.

Зерттеу жұмыстарының өзектілігіне тоқталсақ, бүгінгі таңда Қазақстанда алғаш рет глютенсіз макарон өнімдерін өндіру технологиясы әзірленуде. Аталған зерттеулер 2021-2023 жылдарды қамтитын, Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің (BR10764977) бағдарламалық-мақсатты қаржыландыруы шеңберінде «Отандық шикізат негізінде глютенсіз макарон өнімдерінің технологиясын әзірлеу» ғылыми жобасы аясында, Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі ғылыми-зерттеу институтының Астана филиалында жүргізілуде.

қолданылды: ГОСТ 14176-69 «Жүгері ұны. Техникалық шарттар», ГОСТ 5550 «Қарақұмық жармасы. Техникалық шарттар», ГОСТ 6292 «Күріш жармасы. Техникалық шарттар», ГОСТ 9404 «Ұн және кебек. Ылғалдылықты анықтау



әдісі», ТУ 9293-081-10514645-03 «Ноқат ұны». Сынақтың эксперименттік үлгісін алу «Hotmix

PRO» термомиксінде дайындалып, UF30 кептіру шкафында кептірілді.

### Нәтижелер

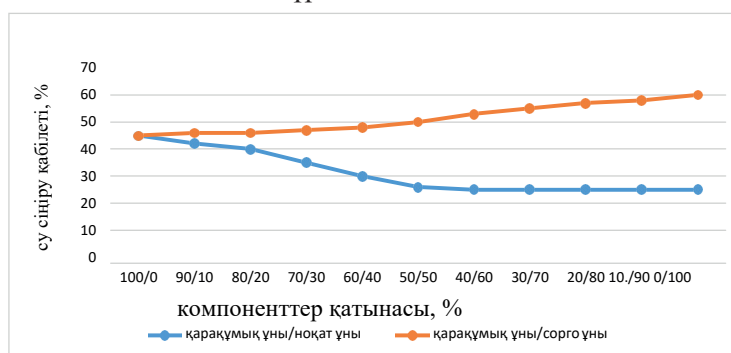
Технологиялық процестердің тиімділігін арттыру үшін илеуге арналған судың мөлшерін есептеу кезінде қоспадағы шикізаттың химиялық құрамына, илеуге арналған судың температурасына және басқа параметрлерге байланысты екі компонентті қоспалардың су сіңіру қабілетін ескеру қажет. Бұл кезең жақсы пластикалық қасиеттері бар макарон қамырын дайындау үшін шикізаттың оңтайлы арақатынасын анықтау үшін қажет.

Бастапқы шикізаттың су сіңіру қабілетін анықтау үшін қарақұмық/ноқат ұнының әр түрлі қатынасында екі компонентті құрғақ

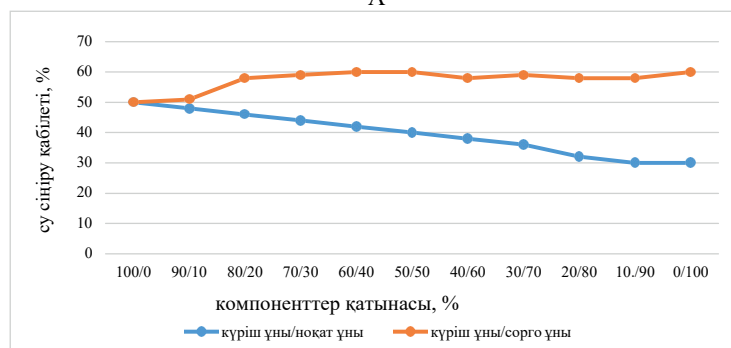
қоспалар алынды; қарақұмық/сорго, күріш/ноқат; күріш/сорго, жүгері/ноқат, жүгері /сорго.

Екі компонентті құрғақ қоспада 100-ден 0-ге дейін және 0-ден 100-ге дейін арақатынастар жасалды, әр қатынас үшін су сіңіру қабілеті анықталды. Компоненттің су сіңіру қабілетінің жоғары мәні бар компонентке көрсеткіштің төмен мәні қосылған сайын су сіңіру қабілетінің төмендеуі байқалады.

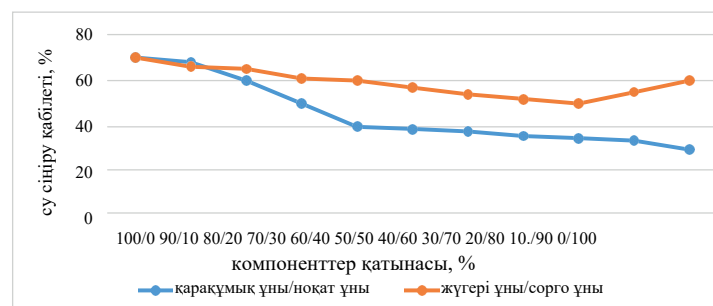
1-суретте бастапқы шикізаттың әртүрлі қатынастардағы су сіңіру қабілеті көрсетілген.



А



Б



В

А-қарақұмық ұны, Б-күріш ұны, В-жүгері ұны

Сурет 1 - бастапқы шикізаттың әртүрлі қатынастардағы су сіңіру қабілеттілігі

1- суреттен қарақұмық/ноқат ұны қоспасының су сіңіру қабілеті 30/70 арақатынасынан біртіндеп ноқат ұнының көрсеткішіне дейін теңестірілетінін көруге болады, өйткені қарақұмық ұнының ісіну дәрежесі жоғары. Қарақұмық/бұршақ ұны қоспасының құрамдас бөліктерінің қатынасында 45-тен 30-ға дейін төмендейді, ал күріш/бұршақ қоспасында 50-ден 60-қа дейін өседі. 50-ден

30-ға дейін, жүгері/бұршақ 70-тен 60-қа дейін және жүгері 70-тен 30-ға дейін төмендейді. Қарақұмық ұны/сорго ұны компоненттер қатынасында соргоның мөлшерінің артуымен қоспаның ылғал сіңіру қабілеті мен иілгіштігі де арта түседі. Глютенсіз ұн қоспасының ЫСҚ талдауына сүйене отырып, тәжірибе жолымен алынатын макарон өнімдерінің оңтайлы қатынасы таңдалып алынды (1-кесте).

Кесте 1 - Глютенсіз макарон өнімдерін алу үшін қоспалардың құрамына кіретін компоненттердің пайыздық арақатынасы

Қоспа №	Қарақұмық ұны, %	Жүгері ұны, %	Күріш ұны, %	Ноқат ұны, %	Сорго ұны
1	30			70	
2	80				20
3			80	20	
4			80		20
5		80		20	
6		80			20

Рецепттерді қалыптастыру үшін, өнімнің негізгі түрін жасаудан басталды, содан кейін тұтынушылық қасиеттерді қалыптастыру жұмысы жүргізілді: Бұршақ ұнының эксперименталды үлгінің қамыр құрамының тағамдық құндылықты арттыру мүмкіндігі талданды. Бұрынғы ұнның глютенсіз түрлеріне жүргізілген талдау рецепттерді әзірлеу үшін ұнның екі түрін: қарақұмық пен соргоны бір мезгілде қолдану орынды екенін көрсетілді.

Сондықтан тәжірибенің бастапқы кезеңінде қоспадағы қарақұмық пен сорго ұнының әр түрлі құрамы бар макарон өнімдерінің рецептурасының модельді үлгілері әзірленді: 90:10; 80:20; 70:30; 60:40; 50:50; 40:60; 30:70; 20:80; 10:90. Макарон қамырын жасау үшін, № 1 қоспаның формуласы пайдаланылды (қарақұмық ұны 70%, ноқат ұны 30%). Қоспаның формуласы 2 - кестеде көрсетілген.

Кесте 2 - Макарон қамырына арналған рецептура

Көрсеткіштердің атауы	Глютенсіз қоспа №1
Органолептикалық көрсеткіштер	
Сыртқы түрі	Кедір-бұдырлы
Дәмі	Қарақұмық дәміне тән тәттілеу дәмі бар
Түс	Дақтары бар ашық-қоңыр түсті
Сынуы	Ұнды
Иісі	Қарақұмық ұнына тән
Физикалық-химиялық көрсеткіштер	
Пісіру суына өткен құрғақ зат, % ҚЗ	28,9
Беріктігі, Н	6,7

Өнімнің сапасын анықтаушы көрсеткіштерінің бірі түсі болып табылады, сондықтан  $L^*a^*b$  жүйесіндегі түс көрсеткіштері бойынша глютенсіз шикізаттың әзірленген композицияларының түсін бағалау жүргізілді. 3-кестеде келтірілген деректерден көріп отырғанымыздай, күріштен, құмай қосылған

жүгеріден жасалған глютенсіз шикізаттың композициялары сары және ашық реңкке ие болды, бұл жүгерінің құрамындағы каротиноидты пигменттерге байланысты. Күріштен, жүгеріден және қарақұмықтан алынған глютенсіз шикізаттың құрамы қанық қоңыр реңкке ие болды, күріш пен жүгері қосылған

глютенсіз шикізат құрамы теріс аймаққа кетті, бұл композицияның түсінің жасыл реңін тудырды. Осылайша, глютенсіз шикізатты өндіру кезінде ноқатты пайдалану глютенсіз

### Талқылау

Алынған эксперименттік үлгінің қарақұмық ұнына тән біркелкі ашық қоңыр түсімен, иісі мен дәмімен ерекшеленетіні атап өтілді, бұл рецепт композициясында соңғысының басым болуымен (80%) түсіндіріледі. Зерттелетін өнімдерде бөтен дәм мен иіс болмады. Органолептикалық көрсеткіштер: сыртқы

### Қорытынды

Соңғы кезде глютенсіз өнімдердің сапасын жақсарту үшін балама ұнды қолдану және сенсорлық және технологиялық мәселелерді шешу үрдісі байқалады. Глютенсіз өнімдердің рецептерін жасау кезінде ұнның технологиялық қасиеттерінен басқа, олардың су сіңіру қасиеттерін ескеру қажет. Зерттеулер көрсеткендей, компоненттің су сіңіру

### Алғыс

Авторлар Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің (BR10764977) бағдарламалық-мақсатты қаржыландыруы шеңберінде «Отандық шикізат негізінде глютенсіз макарон өнімдерінің технологиясын әзірлеу» жобасына қолдау көрсеткені үшін ризашылықтарын білдіріп, алғыс айтады.

шикізаттың құрамын түс көрсеткіштері бойынша анағұрлым тартымды, құрамында ақуыз және диеталық талшық көп.

түрі, түсі, иісі, дәмі, өнімнің сапасын кешенді бағалауда олардың салмағына сәйкес ұпай санымен сипатталды.

Қазіргі уақытта зерттеу жұмыстары отандық шикізаттарды пайдалана отырып, бәсекеге қабілетті макарон өнімдерін алу бағытында жалғасуда.

қабілетінің жоғары мәні бар компонентке көрсеткіштің төмен мәні қосылған кезде су сіңіру қабілетінің төмендеуі байқалады. Осылайша, бұл эксперименттік жұмыс болашақта шетелден әкелінген өнімдерден кем түспейтін бәсекеге қабілетті отандық өнімді алуға мүмкіндік береді.

## Әдебиеттер тізімі

- 1 Cleary L., Brennan C. The influence of a (1→3) (1→4) -β-d-glucan rich fraction from barley on the physico-chemical properties and in vitro reducing sugars release of durum wheat pasta // International journal of food science & technology. - 2006. - Т. 41. - №8. - С. 910-918.
- 2 Целиакия. [Электронный ресурс]. - 2020. - URL:<https://expert-clinica.ru/diseases/tseliakiya-1>. (дата обращения 23.04.2022)
- 3 Vici, G.; Belli, L.; Biondi, M.; Polzonetti, V. Gluten free diet and nutrient deficiencies: A review. Clin. Nutr. 2016. 35., 1236-1241.
- 4 Bender, D.; Schonlechner, R. Innovative approaches towards improved gluten-free bread properties. J. Cereal Sci. 2020.91. 102904.
- 5 Shewry P. R. The major seed storage proteins of spelt wheat, sorghum, millets and pseudocereals //Pseudocereals and less common cereals. - Springer, Berlin, Heidelberg. 2002. - С. 1-24.
- 6 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. 3 Web of Science. - URL: <https://celiac.org/about-celiac-disease/what-is-celiac-disease/> (дата обращения 16.09.2021).
- 7 Nuttall J. G. et al. Models of grain quality in wheat - A review // Field crops research. - 2017. - Т. 202. - С. 136-145.
- 8 Jenkins D. J. et al. Effect of processing on digestibility and the blood glucose response: a study of lentils // The American journal of clinical nutrition. - 1982. - Т. 36. - №6. - С. 1093-1101.
- 9 Pellegrini N., Agostoni C. Nutritional aspects of gluten-free products // Journal of the Science of Food and Agriculture. - 2015. - Т. 95. - №12. - С. 2380-2385.

10 Web of Science. - URL: <https://www.healthline.com/nutrition/chickpea-flour-benefits> (дата обращения 30.08.2021).

### References

- 1 Cleary L., Brennan C. The influence of a (1→ 3) (1→ 4) -β-d-glucan rich fraction from barley on the physico-chemical properties and in vitro reducing sugars release of durum wheat pasta // International journal of food science & technology. - 2006. - Т. 41. - №8. - S. 910-918.
- 2 Celiakiya. [Elektronnyj resurs]. - 2020. - URL:<https://expert-clinica.ru/diseases/tseliakiya-1>. (data obrashcheniya 23.04.2022)
- 3 Vici, G.; Belli, L.; Biondi, M.; Polzonetti, V. Gluten free diet and nutrient deficiencies: A review. Clin. Nutr. 2016. 35., 1236–1241.
- 4 Bender, D.; Schonlechner, R. Innovative approaches towards improved gluten- free bread properties. J. Cereal Sci. 2020.91. 102904.
- 5 Shewry P. R. The major seed storage proteins of spelt wheat, sorghum, millets and pseudocereals // Pseudocereals and less common cereals. - Springer, Berlin, Heidelberg. 2002. - S. 1-24.
- 6 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. - S. 148-158. 3 Web of Science. - URL: <https://celiac.org/about-celiac-disease/what-is-celiac-disease/> (data obrashcheniya 16.09.2021).
- 7 Nuttall J. G. et al. Models of grain quality in wheat - A review // Field crops research. - 2017. - Т. 202. - S. 136-145.
- 8 Jenkins D. J. et al. Effect of processing on digestibility and the blood glucose response: a study of lentils // The American journal of clinical nutrition. - 1982. - Т. 36. - №6. - S. 1093-1101.
- 9 Pellegrini N., Agostoni C. Nutritional aspects of gluten-free products // Journal of the Science of Food and Agriculture. - 2015. - Т. 95. - №12. - S. 2380-2385.
- 10 Web of Science. - URL: <https://www.healthline.com/nutrition/chickpea-flour-benefits> (data obrashcheniya 30.08.2021).

### ИССЛЕДОВАНИЯ ВОДОПОГЛОТИТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ ОТОБРАННЫХ ОБРАЗЦОВ МУКИ ДЛЯ БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

**Қабылда Анар Идашқызы**

*Кандидат сельскохозяйственных наук, руководитель проекта  
Астанинского филиала ТОО «Казахский научно-исследовательский институт  
перерабатывающей и пищевой промышленности»  
г. Нур-Султан, Казахстан  
E-mail: anara121579@gmail.com*

**Серикбай Гулжанат Серикбаевна**

*Магистр сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник  
Астанинского филиала ТОО «Казахский научно-исследовательский институт  
перерабатывающей и пищевой промышленности»  
г. Нур-Султан, Казахстан  
E-mail: gserikbaykyzy@inbox.ru*

**Мыктабаева Манишук Сабитовна**

*Магистр техники и технологии, научный сотрудник  
Астанинского филиала ТОО «Казахский научно-исследовательский институт  
перерабатывающей и пищевой промышленности»  
г. Нур-Султан, Казахстан  
E-mail: m.manshuk98@mail.ru*

*Толегенова Венера Бакбергеновна*  
*Магистр техники и технологии, научный сотрудник*  
*Астанинского филиала ТОО «Казахский научно-исследовательский институт*  
*перерабатывающей и пищевой промышленности»,*  
*г. Нур-Султан, Казахстан E-mail: venera\_98.12@mail.ru*

*Муслимов Нуржан Жумартович*  
*Доктор технических наук, член-корр. АСХН, и.о. Председателя Правления*  
*ТОО «Казахский научно-исследовательский Институт перерабатывающей*  
*и пищевой промышленности»*  
*г. Алматы, Казахстан*  
*E-mail: n.muslimov@inbox.ru*

#### **Аннотация**

Безглютеновые макароны - полезная и вкусная альтернатива изделиям из пшеницы. В последние несколько десятилетий данная группа макаронных изделий, безглютеновые, потребляется не только растущим числом больных целиакией, но и другими людьми, которые хотят исключить продукты на основе глютена из своего рациона по состоянию здоровья. Однако, приготовление макаронных изделий без глютена затруднено, поскольку глютен способствует образованию прочной белковой сети, которая предотвращает растворение макаронных изделий во время приготовления. В настоящее время многие безглютеновые продукты, представленные на рынке, имеют низкое качество. Чтобы получить макароны хорошего качества из альтернативных материалов, часто необходимо изменить традиционный производственный процесс.

В данной статье показана водопоглотительная способность отобранных отечественных образцов муки. Вода значительно влияет на реологические свойства теста без глютена, его эластичность и стойкость к деформации, способность удерживать газ. Кроме того, водоудерживающая способность теста влияет на качество хлеба, а именно на его текстуру, внешний вид, вкус, срок годности. Это определяет возможность изучения физико-химических свойств основных структурных компонентов в исходном сырье.

**Ключевые слова:** глютен; безглютеновая мука; водопоглощаемость муки; пищевая ценность; экспериментальный образец; рецептура макаронного теста; целиакия.

#### **STUDIES OF THE WATER ABSORPTING OF SELECTED SAMPLES OF FLOUR FOR GLUTEN-FREE PASTA**

*Kabylda Anar Idashkyzy*  
*Candidate of agricultural sciences*  
*Project manager of Astana branch LLP "Kazakh Research Institute processing and food industry*  
*Nur-Sultan, Kazakhstan*  
*E-mail: anara121579@gmail.com*

*Serikbay Guljanat Serikbaykyzy*  
*Master of agricultural sciences*  
*Senior Researcher of Astana branch LLP "Kazakh Research Institute processing and food industry*  
*Nur-Sultan, Kazakhstan*  
*E-mail: gserikbaykyzy@inbox.ru*

*Myktybaeva Manshuk Sabitovna*  
*Master of Engineering and Technology*  
*Researcher of Astana branch LLP "Kazakh Research Institute processing and food industry*

*Nur-Sultan, Kazakhstan  
E-mail: m.manshuk98@mail.ru*

*Tolegenova Venera Bakbergenovna  
Master of Engineering and Technology  
Researcher of Astana branch LLP "Kazakh Research Institute processing and food industry  
Nur-Sultan, Kazakhstan  
E-mail: venera\_98.12@mail.ru*

*Muslimov Nurzhan Zhumartovich  
Doctor of technical sciences  
Corresponding member of the Academy of Agricultural sciences  
Acting Chairman of the Board LLP "Kazakh Research Institute processing and food industry"  
Almaty, Kazakhstan  
E-mail: n.muslimov@inbox.ru*

### **Abstract**

Gluten - free pasta is a healthy and delicious alternative to wheat products. In the last few decades, this group of pasta, gluten-free, is consumed not only by a growing number of celiac patients, but also by other people who want to exclude gluten-based products from their diet for health reasons. However, the preparation of gluten-free pasta is difficult because gluten contributes to the formation of a strong protein network that prevents the dissolution of pasta during cooking. Currently, many gluten-free products on the market are of poor quality. To get good quality pasta from alternative materials, it is often necessary to change the traditional production process. This article shows the water absorption capacity of selected domestic flour samples. Water significantly affects the rheological properties of gluten-free dough, its elasticity and resistance to deformation, the ability to retain gas. In addition, the water- holding ability of the dough affects the quality of bread, namely its texture, appearance, taste, shelf life. This determines the possibility of studying the physico-chemical properties of the main structural components in the feedstock.

**Key words:** gluten; gluten-free flour; water absorption of flour; nutritional value; experimental sample; pasta dough recipe

doi.org/ 10.51452/kazatu.2022.2(113).1076

УДК: 631.452.445.57(574.52)

## ОСОБЕННОСТИ ВОДНОГО И ПИТАТЕЛЬНОГО РЕЖИМОВ СЕРО-БУРЫХ ПОЧВ В СЕЗОННЫХ ПАСТБИЩАХ ПУСТЫННОЙ ЗОНЫ ЮГО-ВОСТОЧНОГО ПРИБАЛХАШЬЯ

*Калдыбеков Азамат Бескемпилович*

*Докторант*

*Казахский национальный аграрный исследовательский университет*

*г. Алматы, Казахстан*

*E-mail: civilspec.boston@gmail.com*

*Бектанов Болат Кожжахметович*

*Кандидат технических наук, доцент*

*Казахский национальный аграрный исследовательский университет*

*г. Алматы, Казахстан*

*E-mail: bekbol53@yandex.ru*

*Рсымбетов Бекзат Амангельдиевич*

*PhD, младший научный сотрудник «Центра устойчивого земледелия»*

*Казахский национальный аграрный исследовательский университет*

*г. Алматы, Казахстан*

*E-mail: Rsymbetov\_bekzat@mail.ru*

*Базарбаев Султан Оразбаевич*

*Докторант*

*Казахский национальный аграрный исследовательский университет*

*г. Алматы, Казахстан*

*E-mail: sultan-89\_89@bk.ru*

*Джантелиев Дастан Темиралиевич*

*Докторант*

*Казахский национальный аграрный исследовательский университет*

*г. Алматы, Казахстан*

*E-mail: J.Dastan@mail.ru*

---

### **Аннотация**

В Казахстане, практически из имеющихся в наличии 188,0 млн.га пастбищных угодий 80,0 млн га сосредоточены в основном вблизи населенных пунктов. При этом, в основном, поголовья всех видов животных концентрируется на этой территории, и они в настоящее время подвергаются деградации. Из-за нерационального использования и нарушение традиционных правил выпаса вблизи населенных пунктов, субъекты испытывают дефицит пастбищ, а отдаленные отгонные участки используется неэффективно. Поэтому в настоящее время актуальным является не только повышение продуктивности кормовых угодий, но и организация отгонно-пастбищного животноводства. Особую роль в реализации последней занимает водный и тепловой режим почв, от которых зависит урожайность пастбищного корма. В связи, с чем в этой работе представлены результаты исследований водного и теплового режимов серо-бурых почв в системе многолетних и сезонных пастбищ пустынной зоны юго-восточного Прибалхашья. Результатами установлено, что на выделенных 4-х самостоятельных участках общий запас влаги пустынных серо-бурых почв к концу исследований по сравнению с весенним периодом сократилась практически в 2 раза, что обусловлено потреблением растений в течение вегетационного периода. Сезонное использование пастбищ положительно сказалось на физическом состоянии почвы, а также на увеличении содержания элементов плодородия от 0,87 до 0,94% в слое 0-10см почвы.

**Ключевые слова:** пастбище; серо-бурая почва; пастбищеоборот; водный и питательный режим; объемная масса.

### Введение

Казахстан, являясь аграрной страной, располагает большими резервами для расширения кормовой базы. Только природных кормовых угодий - пастбищ насчитывается 188,0 млн га [1]. Однако, в настоящее время, из-за бессистемного использования пастбищ, площадь деградированных угодий увеличилось в 2 раза и составляет 48,0 млн га, в том числе, сбитых-27,1 млн га [2]. На большей части территории произошел сбой земель, ввиду большой концентрации животных, нарушение принципов сезонности и ротации используемых участков. За последние пять лет произошло заметное увеличение поголовья животных, где площадь территории осталась прежней [3].

В пустынной зоне обеспеченность растений влагой является решающим условием для получения оптимальных урожаев и поэтому она среди других факторов плодородия выдвигается на первое место [4]. Водный режим почв определяет уровень плодородия любой почвы, особенно почв аридных областей Республики. Все они относятся к самым сухим районам республики, и ее состояние определяется уровнем обеспеченности атмосферными осадками, количество которых не превышает

### Материалы и методы

Полевые исследования проводились на землях к/х «Шалкыбай» Лепсинского с/о Алматинской области. Общая площадь отгонных пастбищ составляет 7700 га. Пастбищные земли проектной территории состоят из 4-х самостоятельных участков и отличаются между собой по растительному покрову: *участок 1* (приаульное пастбище) расположен на расстоянии 1,5 км к северо-востоку от населенного пункта поселка Лепсы с координатами N 46°15'04,5 и E 078°56'34,2. Проектное покрытие растительностью не превышает 55%, растительность – полынно-ковыльная; *участок 2* (весеннее пастбище) расположен на расстоянии от первого участка в 5-ти километрах в северо-восточном направлении с координатами N 46°20'04,7 и E 078°59'06,6. Проектное покрытие почвы растительностью составляет около 70%. Растительность представляет собой ассоциацию – полыни, изеня, терескена, житняка мятлика; *участок 3* (летнее пастбище) расположен в 50-ти километрах к северо-западу от поселка Лепсы с координатами N 46°30'47,8 и E 079°06'29,4. Проектное по-

крытие 150мм. Урожайность естественных кормовых растений во многом определяется способностью почвы накапливать запасы продуктивной влаги к началу лета, поскольку развитие растительности с поверхностной корневой системой целиком определяется запасами продуктивной влаги в 0-50см слое [5]. Однако, под влиянием антропогенного воздействия водный режим почв меняется в отрицательную сторону [6] из-за разрушения текстуры сложения поверхностного горизонта и усиления эвопотранспирации. Кроме того, чрезмерная нагрузка на пастбища приводит не только к перестройке водного режима почв и повышению объёмной массы почв [7], но и негативно отражается на содержании гумуса и питательных веществ [8]. В связи с выше изложенным, цель наших исследований заключалась в определении и оценке содержания общего запаса влаги в серо-бурых почвах под различными сезонными типами пастбищ. Это позволит установить наиболее рациональные формы организации отгонно-пастбищного животноводства в условиях пустынной зоны юго-восточного Прибалхашья.

крытие поверхности почвы растительностью составляет 70%. Растительность – тростник, полынь, изень, терескен, камфоросма и кокпек; *участок 4-й* (осеннее пастбище) расположен рядом с 3-им участком, т.е. они соприкасаются между собой, но несколько ближе к поселку Лепсы и находится в координатах N 46°22'20,9 и E 078°56'28,3. Проектное покрытие поверхности почвы составляет 70%. Растительность - тростник, полынь, изень, терескен и мятлик. Исходя из результатов геоботанических исследований пастбища, территории подразделены по срокам использования: 2-ой участок – весеннего срока (май), 3-й участок – летнего срока (июнь-август), 4-й участок – осеннего срока (сентябрь-октябрь).

На 4-х закрепленных площадках произведен отбор почвенных образцов из заложенных почвенных разрезов, послойно каждые 10 см до глубины 30 см для проведения агрохимических анализов. Там же взяты образцы почвы послойно каждые 10 см до глубины 50 см один раз за вегетацию растений для определения объёмной массы почвы. Вышеуказанные опе-



рации выполнялись в трехкратной повторности. Для характеристики водного режима почв на 4-х точках был определен запас почвенной влаги, путем бурения до 1,0 м через 10 см термовесовым методом по сезонам года: весной,

### Результаты

Исследования, проведенные нами, по определению содержания общего запаса влаги в серо-бурой почве показали, что на всех пастбищах в весенний период содержание ее было достаточными для роста произрастающих растений (табл. 1). Так, из полученных данных в 2018 году видно, что в весенний период на приаульном пастбище количество общего запаса влаги в почве в 0-30см слое составило 43,8мм, в полуметровом слое почвы она возрастает до 81,6мм, а в метровом слое доходит до 158,6мм. Содержание почвенной влаги на сезонных пастбищах колебалось в пределах: 0-30см слое - от 22 до 25,2мм, 0-50см – от 38,7 до 49,0 и 0-100см слое – от 97,1 до 105,0мм.

Следует отметить, что при анализе полученных экспериментальных данных видно, что на приаульном пастбище во влагонакопительный период количество почвенной влаги намного выше по сравнению с данными полученных с сезонных участков. Так, если в приаульном пастбище в метровом слое содержится

летом и осенью в трехкратной повторности.

Работы по изучению водного и питательного режима пустынных серо-бурых почв проводились по общепринятым апробированным методическим указаниям [9-14].

158,6мм почвенной влаги, то на сезонных пастбищах она не превышает отметки – 105,0мм.

При определении запаса влаги в летний период выявлено, что содержание почвенной влаги резко снижается на всех вариантах опыта из-за высокой температуры в этот период и использования растениями для своего роста. Здесь содержание общего запаса влаги в метровом слое составляла от 16,7 до 40,8мм в зависимости от типа пастбищ. Осенью содержание почвенной влаги несколько повышается за счет выпадения осадков и завершения некоторых растений своего развития.

В 2019 году в весенний период на приаульном пастбище содержание запаса влаги в почве в 0-30см слое составило 20,8мм, в полуметровом слое почвы она возрастает до 44,8мм, а в метровом слое она доходит до 100,9мм. Содержание влаги на сезонных пастбищах колебалась в пределах: 0-30см слое - от 24,6 до 28,5мм, 0-50см – от 44,9 до 51,9 и 0-100см слое – от 104,3 до 117,9мм.

Таблица 1 – Содержание общего запаса влаги в серо-бурой почве на проектной территории, мм.

Год	Сезон	Глубина образца, см	Пастбища			
			Приаульный (круглогод. использов.)	участок весеннего использов. (весенний)	участок летнего использов. (летний)	участок осеннего использов. (осенний)
2018	весна	0-30	43,7	22,1	23,52	24,2
		0-50	81,6	38,7	47,81	49,0
		0-100	158,6	97,1	105,0	104,8
	лето	0-30	6,32	2,0	2,9	1,71
		0-50	13,41	5,51	9,71	5,82
		0-100	32,51	21,5	40,8	17,9
	осень	0-30	8,91	5,82	6,42	6,72
		0-50	15,21	9,7	13,6	9,42
		0-100	50,12	22,9	34,8	22,0

2019	весна	0-30	20,81	24,61	26,4	28,52
		0-50	44,81	44,9	47,5	51,9
		0-100	100,8	104,4	110,51	117,8
	лето	0-30	11,01	7,21	8,82	4,4
		0-50	21,12	15,3	19,8	8,51
		0-100	51,4	46,61	50,6	46,2
	осень	0-30	8,52	6,31	5,01	4,12
		0-50	16,02	13,21	11,5	9,61
		0-100	37,31	32,9	30,1	26,8
2020	весна	0-30	28,1	33,21	29,3	36,81
		0-50	53,6	62,9	57,7	67,7
		0-100	110,7	134,0	124,1	144,4
	лето	0-30	8,01	11,9	10,3	12,31
		0-50	20,21	24,61	22,4	26,32
		0-100	47,81	59,4	54,8	59,31
	осень	0-30	9,52	8,41	7,6	8,82
		0-50	18,7	14,51	13,41	15,21
		0-100	43,21	37,71	35,21	38,42

Необходимо отметить, что при анализе полученных данных видно, что на приаульном пастбище в весенний период сумма почвенной влаги несколько меньше по сравнению с данными, полученными с сезонных участков. Так, если в приаульном пастбище весенний период в метровом слое содержится 100,9мм почвенной влаги, то на сезонных пастбищах она колеблется в пределах от 104,9 до 117,9мм.

При определении запаса влаги в летний период выявлено, что содержание почвенной влаги резко снижается на всех вариантах опыта из-за высокой температуры в этот период и использования растениями для своего роста. Здесь содержание общего запаса влаги в метровом слое составляло от 46,2 до 51,4мм в зависимости от типа пастбищ. Осенью эта тенденция сохраняется, и содержание почвенной влаги в метровом слое почвы на приаульном пастбище составляет 37,3мм, а на отгонных участках – 26,8-32,9мм.

В 2020 году определение влажности показало, что содержание общего запаса влаги в почве была выше по сравнению с предыдущим годом. Здесь содержание общего запаса влаги в весенний период на приаульном пастбище составляло: в 0-30см слое почвы – 28,1мм, в полуметровом слое – 53,6мм и в метровом – 110,6мм. На отгонных сезонных участках эти показатели несколько выше, что связано с про-

ведением нормированного выпаса скота.

Так, если в весенний период, содержание запаса влаги в метровом слое почвы в почве на отгонном участке весеннего использования составляло – 134,1мм, на участке летнего использования – 124,2мм и на участке осеннего использования – 144,3мм, то на приаульном пастбище, где участок использовался круглогодично, она была на уровне -110,6мм.

В летний период содержание общего запаса влаги в почве на всех вариантах опыта значительно сокращается. Здесь количество ее в метровом слое почвы составляет на приаульном пастбище – 47,8мм, на отгонных участках на весеннем пастбище – 59,4мм, на летнем пастбище – 54,8мм и на осеннем пастбище – 59,3мм.

Осенний период — это тенденция на всех вариантах опыта сохраняется, и содержание общего запаса влаги в почве в метровом слое колеблется в пределах от 35,2 до 43,2мм.

Свойства почвы, прежде всего плотность почвы, оказывает огромное воздействие на рост и развитие растений, так как она является основным показателем плодородия почвы.

Полученные экспериментальные данные показали, что лучшие показатели объемной массы получены на сезонных пастбищах (табл.2).

Здесь, объемная масса почвы в 0-30см

слое на весеннем пастбище составила 1,35 г/см<sup>3</sup>, в летнем – 1,34 г/см<sup>3</sup>, в осеннем – 1,36 г/см<sup>3</sup> и зимнем – 1,35 г/см<sup>3</sup>. В полуметровом слое эти показатели составили соответствен-

но – 1,39;1,36;1,39 и 1,39 г/см<sup>3</sup>. На приаульном пастбище показатели объемной массы высокие и составляет в 0-30 слое – 1,40г/см<sup>3</sup>, а в полуметровом – 1,42г/см<sup>3</sup>.

Таблица 2 – Показатели объемной массы почвы на проектной территории, г/см<sup>3</sup>

Год	Пастбища	Глубина слоя почвы, см						
		0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	0-30	0-50
2018	приаульный	1,35	1,38	1,48	1,44	1,48	1,40	1,42
	весенний	1,31	1,35	1,39	1,46	1,44	1,35	1,39
	летний	1,28	1,34	1,39	1,40	1,41	1,34	1,36
	осенний	1,32	1,37	1,40	1,43	1,44	1,36	1,39
2019	приаульный	1,33	1,37	1,41	1,43	1,46	1,37	1,40
	весенний	1,29	1,33	1,37	1,41	1,42	1,33	1,36
	летний	1,27	1,33	1,35	1,36	1,40	1,32	1,34
	осенний	1,29	1,34	1,37	1,42	1,42	1,33	1,37
2020	приаульный	1,31	1,35	1,39	1,41	1,43	1,35	1,38
	весенний	1,28	1,31	1,35	1,38	1,40	1,31	1,34
	летний	1,25	1,31	1,35	1,35	1,38	1,30	1,33
	осенний	1,26	1,32	1,35	1,37	1,39	1,31	1,34

В 2019 году плотность почвы на приаульном пастбище также гораздо выше, чем на участках, используемых сезонно. Так, если на самом восприимчивом горизонте почвы 0-10 см показатели объемной массы приаульного пастбища составили 1,33 г/см<sup>3</sup>, то на весеннем, летнем и осеннем участке этот показатель не превышал 1,29 г/см<sup>3</sup>.

Аналогичная тенденция наблюдается в горизонте почвы 0-30 и 0-50 см. Здесь на бессистемно используемом участке пастбищ, т.е. на приаульном пастбище показатели объемной массы находятся в пределах 1,37-1,40 г/см<sup>3</sup>, тогда как на участках пастбищ, используемых посезонно – 1,32 -1,37 г/см<sup>3</sup>.

В 2020 году объемная масса почвы на всех вариантах опыта снижается и в приаульном пастбище она составляет в 0-30см слое почвы – 1,35г/см<sup>3</sup>, в полуметровом – 1,38г/см<sup>3</sup>. На отгонных участках эти показатели составили – на весеннем пастбище - 1,31-1,34г/см<sup>3</sup>, на летнем

пастбище – 1,30-1,33г/см<sup>3</sup> и на осеннем пастбище – 1,31-1,34г/см<sup>3</sup>. Однако необходимо отметить, что на приаульном пастбище показатели объемной массы несколько выше по сравнению с отгонными участками опыта, но, однако и здесь отмечается некоторое снижение плотности по сравнению с началом исследований, что связано с выводом определенного количества скота с этих пастбищ.

Из полученных данных видно, что в 2020 году объемная масса почвы резко снизилась на отгонных участках по сравнению с предыдущими годами исследований. Объясняется это тем, что на отгонных участках выпас скота проводился с применением внутри сезонного пастбище оборота, что и сказался на плотности почвы.

Показателями плодородия почвы являе тся содержание в них гумуса и наличие питательных элементов (табл.3).

Таблица 3 – Содержание химических свойств почвы на проектной территории

Год	Пастбища	Глубина образца, см	Показатели			
			Гумус, %	Общий азот, г/кг	Подвижный фосфор, мг/кг	Подвижный калий, мг/кг
2018	приаульный (деградиров.)	0-10	0,33	0,048	22,4	242
		10-20	0,27	0,033	2,4	201
		20-30	0,19	0,013	1,8	174
	весенний	0-10	0,58	0,063	29,8	252
		10-20	0,37	0,042	5,4	221
		20-30	0,27	0,026	3,9	219
	летний	0-10	0,79	0,085	32,4	314
		10-20	0,43	0,048	9,8	251
		20-30	0,31	0,033	5,3	218
	осенний	0-10	0,71	0,079	30,6	268
		10-20	0,39	0,051	8,1	242
		20-30	0,31	0,030	4,7	216
2020	приаульный (деградиров.)	0-10	0,46	0,054	28,6	245
		10-20	0,38	0,042	3,7	219
		20-30	0,22	0,020	2,6	181
	весенний	0-10	0,87	0,092	34,6	261
		10-20	0,63	0,068	8,8	227
		20-30	0,40	0,042	5,3	208
	летний	0-10	0,94	0,107	35,3	324
		10-20	0,67	0,071	11,6	262
		20-30	0,47	0,053	7,2	220
	осенний	0-10	0,97	0,096	37,1	271
		10-20	0,63	0,067	12,6	248
			0,49	0,047	8,4	218

Исследования химических свойств почвы показывают, что содержание общего гумуса и питательных элементов низкое, независимо от типов пастбищ, за исключением подвижного калия.

В начале исследований (в 2018 году) содержание гумуса в верхнем 0-10см слое почвы составляла от 0,33 до 0,79% в зависимости от видов пастбищ. При переходе к следующему слою почвы (10-20см) количество ее плавно снижается и в слое 20-30см она находится на уровне от 0,19 до 0,31%. Аналогичные данные получены и при определении общего азота в почве. Здесь количество общего азота в верхнем слое колеблется в пределах от 0,048 до 0,085 г/кг, а в слое 20-30см она находится на уровне – 0,013-0,033 г/кг. Что касается под-

вижно фосфора, то наблюдается другая картина. Содержание подвижной формы фосфора, в зависимости от вариантов опыта, в верхнем 0-10см слое почвы составляет от 22,4 до 32,4 мг/кг. Однако при переходе к следующему слою (10-20см) количество ее резко падает и составляет от 2,4 до 9,8 мг/кг, а в 20-30см слое почвы она не превышает отметки – 5,3мг/кг почвы.

В конце исследований (в 2020 году) показатели химических свойств почвы на всех вариантах опыта по сравнению с 2018 годом, несколько повысились за счет проведения нормированного выпаса скота, а на приаульном пастбище – за счет вывода скота на отгонные участки. Здесь содержание общего гумуса 0-10см слое почвы составлял на приаульном

пастбище – 0,46%, на весеннем отгонном пастбище – 0,87%, на летнем – 0,94% и на осеннем пастбище – 0,97%. При переходе к следующему горизонту почвы она снижается и колеблется в зависимости от вариантов опыта от 0,38% до 0,67%.

Из полученных данных видно, что самое низкое количество общего гумуса отмечено на приаульном пастбище, что является закономерным. Аналогичные данные получены и при определении содержания общего азота, фосфора и калия. Здесь также отмечено повышения питательных веществ в почве на всех сезонных пастбищах.

Таким образом, на основе полученных ре-

### Обсуждение

Высокое содержание почвенной влаги весной 2018 года на приаульном пастбище объясняется тем, что на этом участке в 1м<sup>2</sup> произрастает очень мало растений (проектированное покрытие почвы растениями составляет менее 50%). Вследствие этого, почвенная влага расходуется в основном на испарение с поверхности почвы, тогда как на сезонных пастбищах она используется не только на испарение, но в основном, расходуется для роста и развития естественных травостоев (проективное покрытие почвы растительностью здесь составляет 70% и выше). Повышение содержания почвенной влаги в 2019 году на сезонных участках паст-

### Заключение

Пастбищные земли к/х «Шалкыбай» расположены в северной пустыне юго-восточного Прибалхашья и состоят из 4-х самостоятельных участков, и отличаются между собой по растительному покрову. Здесь общий запас почвенной влаги к концу исследований по сравнению с весенним периодом количество ее резко сокращается из-за высокой температуры воздуха и почвы и использования растениями в течение вегетации растениями для своего роста и развития. Применение сезонного и

результатов видно, что содержание общего запаса почвенной влаги к концу исследований по сравнению с весенним периодом сокращается практически в два раза, что является закономерным, так как почвенная влага в течение вегетационного периода используется растениями для своего роста и развития. Применение сезонного использования естественных пастбищ положительно сказывается на физическом состоянии почвы и прежде всего на плотности почвы. Результаты исследований химических свойств почвы показывают, что содержание питательных элементов и гумуса в почве в конце исследований повысилась на 20%.

бищ по сравнению с 2018 годом, связано тем, что в этом году весна была очень прохладной, влажной и продолжительной, что, в конечном счете, и повлияла на влажности почвы.

Резкое снижение запасов почвенной влаги на вариантах опыта в летний период связано с резким повышением температуры воздуха и почвы и использованием почвенной влаги для своего роста развития растительности на пастбище. Таким образом, полученные данные показывают, что применение нормированного сезонного выпаса скота положительно сказывается в накоплении и использовании почвенной влаги на отгонных участках пастбищ.

особенно внутри сезонного пастбище оборота на отгонных естественных пастбищах положительно сказывается на физическом состоянии почвы и прежде всего на плотности почвы, где она в конце исследований в 0-30см слое не превышает отметки – 1,31г/см<sup>3</sup>, тогда, как на контрольном варианте она составляет 1,35г/см<sup>3</sup>. В конце исследований отгонных пастбищах, содержания общего гумуса повысилась и колеблется в 0-10см слое почвы в пределах от 0,87 до 0,94%.

### Список литературы

- 1 Сводный аналитический отчет о состоянии и использовании земель РК за 2017 год. Астана, 2018. -С 120-126.
- 2 Алимаев И. И. и др. Сезонное использование пастбищ Казахстана [Текст]: Алимаев И. И. и др. // Зоотехния. – 2017. – №. 8. – С. 25-28.
- 3 Шимырбаева Г. Остановить деградацию пастбищ [Текст]: Шимырбаева Г. // Казахстанская Правда 2 августа 2013 г.

- 4 Кушенов К.И. Влияние выпаса на растительность и почву полынно-эфемеровых пастбищ Южного Прибалхашья [Текст]: Кушенов К.И. Автореф. на соиск. к.-с.х.н. Алматы, 1997. -С.8.
- 5 Кубенкулов К.К., Наушабаев А.Х., Рсымбетов Б.А., Сейткали Н. Водный режим антропогенно-деградированных песчаных почв пустынных пастбищ и необходимость его регулирования [Текст]: Кубенкулов К.К., Наушабаев А.Х., Рсымбетов Б.А., Сейткали Н. // Известия НАН РК. №2(44). 2018. -С.55-56.
- 6 Зайдельман Ф. Р. Деградация почв как результат антропогенной трансформации их водного режима и защитные мероприятия [Текст]: Зайдельман Ф. Р. // Почвоведение. – 2009. – №. 1. – С. 93-105.
- 7 Наушабаев А.Х., Базарбаев С.О. Влияние деградированности естественных пастбищ предгорной полупустынной и пустынной зон на объемную массу почв [Текст]: Наушабаев А.Х., Базарбаев С.О. // Ғылым және Білім. Том 2. - Орал. 2022. -С.3-11.
- 8 Наушабаев А.Х., Базарбаев С.О., Анарханова У. Б. Оценка плодородия пойменных бурых луговых почв на пустынных пастбищах Жамбылской области [Текст]: Наушабаев А.Х., Базарбаев С.О., Анарханова У. Б. // Ғылым және Білім. №2 (67). Орал. 2022.
- 9 Полевые и лабораторные методы исследования физических и химических свойств почвы, в кн. [Текст]: Практикум по почвоведению.- Москва: Колос, 1973.
- 10 Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почв.- Москва: Агропромиздат, 1986.
- 11 Методика опытов на сенокосах и пастбищах (часть 1, часть 2).- Москва: ВИК, 1971.
- 12 Надеин Н.В. Методика полевого опыта.- Москва: Колос, 1983.
- 13 Лака Э. Методика определения состояния пастбищ. Калифорнийский университет.- США, 1997.
- 14 Доспехов Б.А. Методика полевого опыта.- Москва: Колос, 1968.

## References

- 1 Svodnyj analiticheskij otchet o sostoyanii i ispol'zovanii zemel' RK za 2017 god. Astana, 2018. -S 120-126.
- 2 Alimaev I. I. i dr. Sezonnoe ispol'zovanie pastbishch Kazahstana [Text]: Alimaev I. I. i dr. // Zootekhnika. – 2017. – №. 8. – S. 25-28.
- 3 SHimyrbayeva G. Ostanovit' degradaciyu pastbish [Text]: SHimyrbayeva G.// Kazahstanskaya Pravda. 2 avgusta 2013 g.
- 4 Kushenov K.I. Vliyanie vypasa na rastitel'nost' i pochvu polynno-efemerovyh pastbishch YUzhnogo Pribalhash'ya [Text]: // Avtoref. na soisk. k.-s.h.n. Almaty, 1997. -S.8.
- 5 Kubenkulov K.K., Naushabaev A.H., Rsybmetov B.A., Sejtkali N. Vodnyj rezhim antropogenno-degradirovannyh peschanyh pochv pustynnyh pastbishch i neobhodimost' ego regulirovaniya [Text]: Kubenkulov K.K., Naushabaev A.H., Rsybmetov B.A., Sejtkali N. // Izvestiya NAN RK. №2(44). 2018. -S.55-56.
- 6 Zajdel'man F. R. Degradaciya pochv kak rezul'tat antropogennoj transformaci ih vodnogo rezhima i zashchitnye meropriyatiya [Text]: Zajdel'man F. R.// Pochvovedenie. – 2009. – №. 1. – S. 93-105.
- 7 Naushabaev A.H., Bazarbaev S.O. Vliyanie degradirovannosti estestvennyh pastbishch predgornoj polupustynnoj i pustynnoj zon na ob"emnyuyu massu pochv [Text]: Naushabaev A.H., Bazarbaev S.O. // Fylym zhəne Bilim. Tom 2. Oral. 2022. -S.3-11.
- 8 Naushabaev A.H., Bazarbaev S.O., Anarhanova U. B. Ocenka plodorodiya pojmenyih buryh lugovyh pochv na pustynnyh pastbishchah ZHambylskoj oblasti [Text]: Naushabaev A.H., Bazarbaev S.O., Anarhanova U. B. // Fylym zhəne Bilim. №2 (67). - Oral. 2022.
- 9 Polevye i laboratornye metody issledovaniya fizicheskikh i himicheskikh svojstv pochvy, v kn. [Text]: Praktikum po pochvovedeniyu.- Moskva: Kolos, 1973.
- 10 Vadyunina A.F., Korchagina Z.A. Metody issledovaniya fizicheskikh svojstv pochv.- Moskva: Agropromizdat, 1986.
- 11 Metodika opytov na senokosah i pastbishchah (chast' 1, chast' 2). - Moskva: VIK, 1971.

12 Nadein N.V. Metodika polevogo opyta.- Moskva: Kolos, 1983.

13 Laka E. Metodika opredeleniya sostoyaniya pastbishch. Kalifornijskij universitet.- SSHA, 1997.

14 Dospikhov B.A. Metodika polevogo opyta.- Moskva: Kolos, 1968.

## ОҢТҮСТІК-ШЫҒЫС БАЛҚАШ МАҢЫНДАҒЫ ШӨЛ АЙМАҚТЫҢ МАУСЫМДЫҚ ЖАЙЫЛЫМДАРЫНДАҒЫ СҰР-ҚҮРЕҢ ТОПЫРАҚТАРДЫҢ СУ-ҚОРЕКТІК ҚҰБЫЛЫМДАРЫНЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

*Қалдыбеков Азамат Бескемпірұлы*

*Докторант*

*Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті*

*Алматы қ, Қазақстан*

*E-mail: civilspec.boston@gmail.com*

*Бектанов Болат Қожахметұлы*

*Техника ғылымдарының кандидаты, доцент*

*Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті*

*Алматы қ, Қазақстан*

*E-mail: bekbol53@yandex.ru*

*Рсымбетов Бекзат Амангелдіұлы*

*«Тұрақты егіншілік орталығының» кіші ғылыми қызметкер, PhD доктор*

*Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті*

*Алматы қ, Қазақстан*

*E-mail: Rsymbetov\_bekzat@mail.ru*

*Базарбаев Сұлтан Оразбайұлы*

*Докторант*

*Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті*

*Алматы қ, Қазақстан*

*E-mail: sultan-89\_89@bk.ru*

*Джантелиев Дастан Темірәліұлы*

*Докторант*

*Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті*

*Алматы қ, Қазақстан*

*E-mail: J.Dastan@mail.ru*

### **Түйін**

Қазақстанда қолда бар 188,0 млн га жайылымдық жердің 80,0 млн га жері негізінен елді мекендердің маңында шоғырланған. Сонымен қатар, жалпы алғанда, бұл аумақта барлық жануарлар түрлерінің малдары шоғырланған және олар қазіргі уақытта деградацияға ұшырауда. Елді мекендер маңында ұтымсыз пайдалану және дәстүрлі мал жаю ережелерін бұзу салдарынан субъектілер жайылымдық жерлер тапшылығын сезініп, шалғайдағы аумақтар тиімсіз пайдаланылуда. Сондықтан қазіргі уақытта мал азықтық алқаптардың өнімділігін арттыру ғана емес, алыстағы жайылымдық мал шаруашылығын ұйымдастырудың маңызы зор. Соңғысын жүзеге асыруда жайылымдық жем-шөптің шығымдылығы тәуелді топырақтың су-термиялық режимі ерекше рөл атқарады. Осыған байланысты бұл жұмыста Балқаш өңірінің оңтүстік-шығысындағы шөлді аймақтың көпжылдық және маусымдық жайылымдар жүйесіндегі сұр-қоңыр топырақтардың су-термиялық режимдерін зерттеу нәтижелері берілген. Нәтижелер анықталған 4 дербес аумақта шөлді сұр-қоңыр топырақтардың жалпы ылғал қорының көктемгі

кезеңмен салыстырғанда зерттеудің соңына қарай өсімдіктердің вегетациялық кезеңде тұтынуына байланысты 2 есеге жуық азайғаны анықталды. Жайылымдық жерлерді маусымдық пайдалану топырақтың физикалық жағдайына оң әсерін тигізді, сонымен қатар топырақтың 0-10 см қабатындағы құнарлы элементтердің мөлшері 0,87-ден 0,94% -ға дейін артты.

**Кілт сөздер:** жайылым; сұр-күрең топырақ; жайылым айналымы; су және қоректік құбылым; көлемдік салмақ.

## FEATURES OF WATER AND NUTRITIONAL REGIMES OF GRAY-BROWN SOILS IN SEASONAL PASTURES OF THE DESERT ZONE OF THE SOUTH-EASTERN BALKHASH REGION

*Kaldybekov Azamat Beskempirovich*

*Doctoral student*

*Kazakh National Agrarian Research University*

*Almaty, Kazakhstan,*

*E-mail: civilspec.boston@gmail.com*

*Bektanov Bolat Kozhakhmetovich*

*Candidate of Technical Sciences, Associate Professor*

*Kazakh National Agrarian Research University*

*Almaty, Kazakhstan*

*E-mail: bekbol53@yandex.ru*

*Rsymbetov Bekzat Amangeldievich*

*PhD, M.Sc. of the "Center for Sustainable Agriculture"*

*Kazakh National Agrarian Research University*

*Almaty, Kazakhstan*

*E-mail: Rsymbetov\_bekzat@mail.ru*

*Bazarbaev Sultan Orazbaevich*

*Doctoral student*

*Kazakh National Agrarian Research University*

*Almaty, Kazakhstan*

*E-mail: sultan-89\_89@bk.ru*

*Dzhanteliev Dastan Temiralievich*

*Doctoral student*

*Kazakh National Agrarian Research University*

*Almaty, Kazakhstan*

*E-mail: J.Dastan@mail.ru*

### **Abstract**

In Kazakhstan, out of the 188.0 million hectares of pasture land available, 80.0 million hectares are concentrated mainly near settlements. At the same time, in general, the livestock of all animal species is concentrated in this territory, and they are currently undergoing degradation. Due to irrational use and violation of traditional grazing rules near settlements, the subjects experience a shortage of pastures, and remote distant areas are used inefficiently. Therefore, at present, it is important not only to increase the productivity of fodder lands, but also the organization of distant pasture animal husbandry. A special role in the implementation of the latter is occupied by the water and thermal regime of soils, on which the yield of pasture fodder depends. In this connection, this paper presents the results of studies of the



water and thermal regimes of gray-brown soils in the system of perennial and seasonal pastures of the desert zone of the southeastern Balkhash region. The results found that in the identified 4 independent areas, the total moisture reserve of desert gray-brown soils by the end of the study compared with the spring period decreased by almost 2 times, due to the consumption of plants during the growing season. Seasonal use of pastures had a positive impact on the physical condition of the soil, as well as an increase in the content of fertility elements from 0.87 to 0.94% in a layer of 0-10 cm of soil.

**Keywords:** pasture; gray-brown soil; pasture rotation; water and nutrient regime; bulk density

doi.org/ 10.51452/kazatu.2022.2(113).1072

УДК 631.331.5:630\*232(045)

## ОБОСНОВАНИЕ ОСНОВНЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЗАДЕЛЫВАЮЩЕЙ ЧАСТИ СЕЯЛКИ ДЛЯ ПОСЕВА ТРАВ

*Адуов Мубарак Адуович*

*Доктор технических наук, профессор*

*Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина*

*г.Нур-Султан, Казахстан*

*E-mail: Aduov50@mail.ru*

*Нукушева Сауле Абайдильдиновна*

*Кандидат технических наук*

*Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина*

*г.Нур-Султан, Казахстан*

*E-mail: nukusheva60@mail.ru*

*Тулегенов Талгат Коньсбаевич*

*Магистр*

*Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина*

*г.Нур-Султан, Казахстан*

*E-mail: tulegenvt@mail.ru*

*Каспаков Есен Жаксалыкович*

*Кандидат технических наук, доцент*

*Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина*

*г.Нур-Султан, Казахстан*

*E-mail: kaspakove@mail.ru*

*Володя Кадирбек*

*Докторант*

*Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина,*

*г.Нур-Султан, Казахстан*

*E-mail: mkadir2008@mail.ru*

---

### Аннотация

В данной статье из проведенного анализа сошников существующих сеялок для посева трав и на основе установленных недостатков технологического процесса работы сошников обоснованы и предложены конструктивные и технологические параметры заделывающей части сеялки для посева трав. Конструктивные параметры дискового сошника: диаметр дисков 350 мм; угол между дисками  $\alpha=100$ ; положение точки схода дисков  $\beta=400$  и угол поводков сошника  $\gamma=320$ .

Получена теоретическая зависимость тягового сопротивления дискового сошника от его конструктивных и технологических параметров и физико-механических свойств почвы.

Из силового анализа механизма заделывающей части сеялки для посева трав установлены: зависимости сил действующих на дисковый сошник и прикатывающее колесо от глубины заделки семян, а также величина силы, обеспечивающая заданную глубину заделки семян.

**Ключевые слова:** дисковые сошник; глубина заделки семян трав; тяговое сопротивление; конструктивные параметры; равномерность распределения; семена трав.

### Введение

Анализ литературных источников и патентных фондов показал, что в отечественной и зарубежной практике при посеве семян трав предпочтение отдается сеялкам с дисковыми сошниками. Однако, все эти сеялки металлоемки и имеют большие габаритные размеры, за счет чего и увеличивается тяговый класс трактора. При этом они еще и не адаптированы к почвенно-климатическим условиям Казахстана.

Исследованием технологического процесса работы сошников сеялок занимались многие ученые такие как: А. С. Абашкин [1], М. К. Амирханов [2], Д. В. Боков [3], В. К. Бурлаков

[4], А. П. Глотов [5], В. Г. Гниломедов [6], С. П. Горбачев [7], Адуов М.А. [8], Walter Franco [9], Jin HE [10] и др. Установлено, что широко распространенные серийно выпускаемые сеялки с дисковыми сошниками не в полной мере отвечают агротехническим требованиям по равномерности высева семян по глубине. В связи с чем целью настоящего исследования будет разработка заделывающей части сеялки для посева несypучих семян трав, обеспечивающей высокую равномерность заделки и качественное прикатывание семян с наименьшим тяговым сопротивлением.

### Материалы и методы

Проведенный анализ сошников существующих сеялок для посева трав показал [11, 4, 5], что по равномерности глубины заделки семян в почву двухдисковый сошник с прикатывающим катком цилиндрической формой обода превосходит все остальные применяемые сошники. В связи с чем предлагаемая нами экспериментальная заделывающая часть сеялки

для посева трав тоже с двухдисковым сошником, рисунок 1.

Предлагаемая экспериментальная заделывающая часть сеялки для посева трав состоит из параллелограммного механизма, двухдискового сошника, индивидуального прикатывающего катка и механизма регулирования давления на сошник.

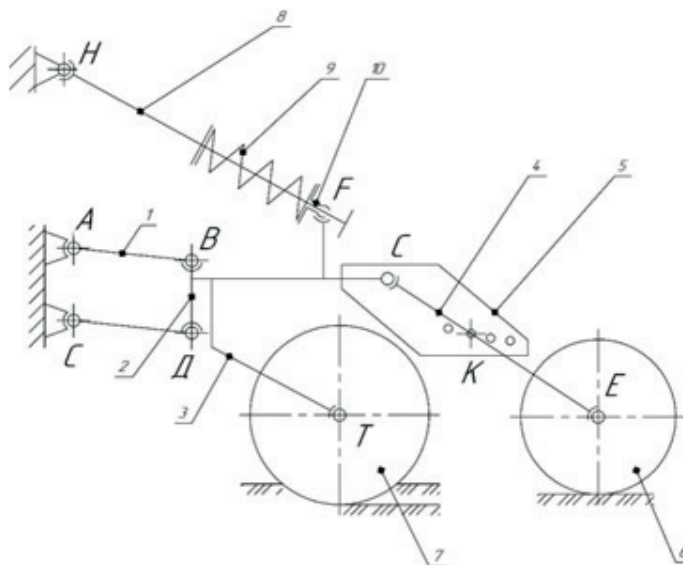


Рисунок 1 - Конструктивно-технологическая схема экспериментальной заделывающей части сеялки для посева семян трав.

1 и 2-звенья параллелограммного механизма; 3- поводок сошника; 4-поводок прикатывающего катка; 5-сектор; 6-прикатывающий каток; 7-дисковый сошник; 8-шток; 9-пружина; 10-винт.

Параллелограммный механизм в точках А и С шарнирно соединяется с продольным бруском сеялки и к его звену 2 жестко закреплен поводок двухдискового сошника, а также звено 2 в точке F шарнирно соединяется с механизмом регулирования давления на сошник. Поводок индивидуального прикатывающего катка со-

единяется со звеном 2 параллелограммного механизма в точке С шарнирно и жестко в точке К сектора настройки глубины заделки семян. Изменяя точки соединения поводка прикатывающего катка по отверстиям в секторе настройки глубины заделки семян можно регулировать расстояние между дисковым сошником

и прикатывающим катком по вертикали, то есть глубину заделки семян. Механизм регулирования давления на сошник состоит из штока, пружины и винта, он соединяется шарнирно с

рамой сеялки в точке Н и в точке F звеном 2 параллелограммного механизма. Изменяя натяжения пружины, можно регулировать давление на сошник.

### Результаты

Из обзора научно-исследовательских работ [6] установлено, что только дисковые сошники обеспечивают необходимую равномерность при малой глубине заделки семян трав и имеют низкое тяговое сопротивление, на рисунке 2 приведен предлагаемый двухдисковый сошник.

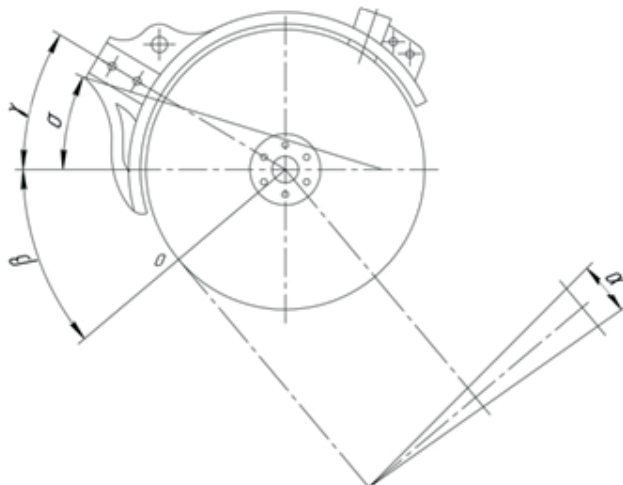


Рисунок 2- Схема двухдисковых сошников

Диаметр дисков сошников по международному стандарту рекомендуется в пределах  $350+5,0$  мм. Рекомендуемые параметры для двухдисковых сошников: угол между дисками  $\alpha=100$ , положение точки схода дисков  $\beta=400$  и угол поводков сошника  $\gamma=320$ .

В основу аналитического суждения об оценке энергетических затрат RXD на обработку почвы положены расчетные формулы, изложенные в следующих статьях [12, 13, 14, 15, 16, 17, 18].

Рассмотрим структуру заделывающей части сеялки для посева трав, рисунок 3. В составе механизма присутствует пружина 9, которая считается стандартной деталью, тогда при силовом анализе такой механизм имеет силовое замыкание. Поэтому при структурном анализе силовое замыкание отбрасывается, т.е. в расчете не участвует. Число степеней свободы механизма  $W$  определяем по формуле академика П. Л.Чебышева:

$$W = 3n - 2p_5 - p_4, \quad (1)$$

где  $n$  – число подвижных звеньев механизма;

$p_5$  – число кинематических пар V класса;

$p_4$  – число кинематических пар IV класса.

На схеме звенья 2, 3, 4, 5 жестко соединенное между собой в одно цельное звено, обозначим их как [2-3-4-5]. Звено CD параллелограммного механизма обозначаем как 3/ звено. Тогда в исследуемом механизме  $n=5(1, [2-3-4-5], 3/, 6, 7)$ ;  $p_5=6, [A(0, 1); B(1, [2-3-4-5]); C([2-3-4-5], 3/); D(3/, 0); E([2-3-4-5], 6); T([2-3-4-5], 7);]$ ,  $p_4=2, E0(6, 0); T0(7, 0)$  т. е.

$$W=3*5-2*6-2=1$$

Следовательно, исследуемый механизм имеет одну обобщенную координату: угол поворота начального звена. Класс механизма определяется высшим классом группы Ассур, входящей в его состав. В данном механизме это группа Ассур III класса, то есть данный механизм относится к III классу.

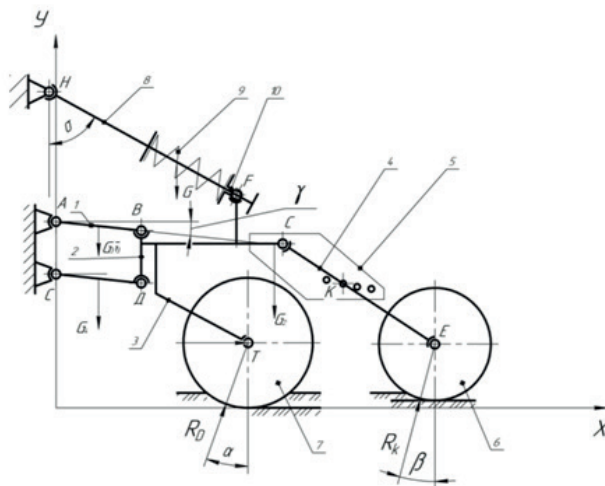


Рисунок 3-Расчетная схема заделывающей части сеялки для посева трав

**Обсуждение**

Для проведения силового анализа заделывающей части сеялки для посева трав приложим все силы, действующие на звенья данного механизма: силы тяжести звеньев ( $G_i$ ), сила сопротивления почвы дисковому сошнику  $R_D$  и реакция почвы на прикатывающий каток  $R_k$ .

Силы тяжести звеньев  $G_i = m_i g$ ;

где  $m_i$  - масса  $i$ -го звена.

Сила сопротивления почвы дисковому сошнику  $R_D$  определяем из выражения

$$R_D = R_{XD} / \sin \alpha, \text{ КН}, \tag{2}$$

где  $\alpha$ -угол между направлением силы  $R_{XD}$  и осью  $X$ .

На рисунке 4 построен график зависимости силы  $R_D$  от величины заглубления дискового сошника в почву  $h$ . С увеличением глубины заделки семян растет сила сопротивления почвы дисковому сошнику.

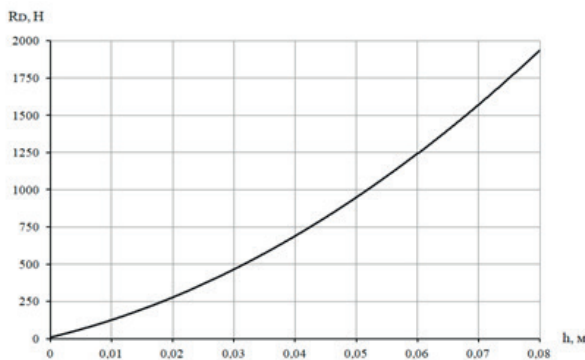


Рисунок 4 -Зависимости силы  $R_D$  от величины заглубления дискового сошника в почву

Для определения силы  $R_k$  воспользуемся графоаналитическим методом Жуковского, основанным на принципе возможных перемещений, то есть строим план скоростей механизма заделывающей части сеялки. Масштаб  $\lambda$  скоростей выбираем таким, чтобы скорость точки

В звена 1 в плане скоростей была равна длине звена  $AB$ , за полюс скоростей берем точку  $A$ . На рисунке 5 представлен повернутый на 900 план скоростей механизма заделывающей части сеялки с приложенными внешними силами и силами тяжести звеньев механизма.

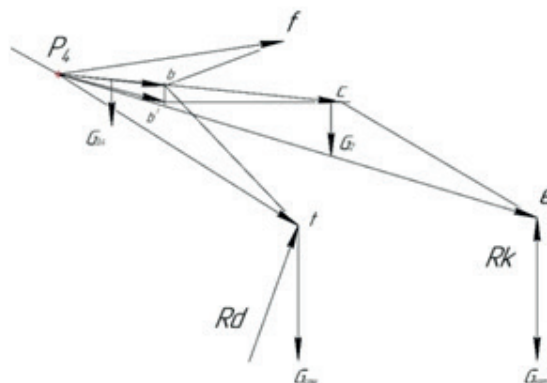


Рисунок 5 - Рычаг Жуковского для определения реакция почвы на прикатывающий каток Rk

Составляем уравнения моментов внешних сил относительно полюса

$$\sum M_p = -(G_3 + G_4) \cdot h_1 - G_{\text{сош.}} \cdot h_2 - G_2 \cdot h_3 - G_{\text{кат.}} \cdot h_4 + R_D \cdot h_5 + R_k \cdot h_4 = 0$$

Откуда определяем реакцию почвы на прикатывающий каток Rk

$$R_k = \frac{(G_3 + G_4) \cdot h_1 + G_{\text{сош.}} \cdot h_2 + G_2 \cdot h_3 + G_{\text{кат.}} \cdot h_4 - R_D \cdot h_5}{h_4}$$

На рисунке 6 представлена зависимость силы Rk от величины заглубления дискового сошника в почву. Анализ данной зависимости показывает, что сила достигает значения 185 Н при заглублений h=0 и дальнейшее увеличение величины заглублений сошника в почву до h=0,023м приводит к снижению силы Rk до

нуля, то есть с величины заглубления сошника 0,023м сила Rk меняет направления в противоположную сторону, то есть возникает необходимость включения механизма регулирования давления на сошник. Дальнейшее увеличение величины заглубления сошника приводит к резкому увеличению силы Rk.

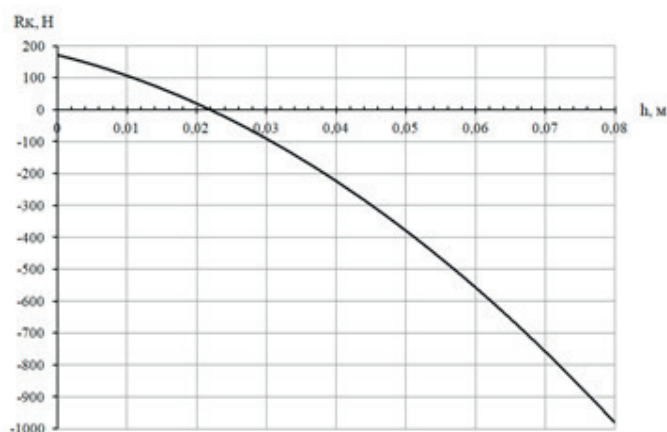


Рисунок 6 -Зависимости силы Rk от величины заглубления дискового сошника в почву

Для определения величины реакции в шарнире F, обеспечивающую необходимую глубину заделки семян, рассмотрим условия равновесия группы Ассура, состоящую из звеньев 1, 2, 3, 4, 5, 6 и 7, рисунок 7.

$$\sum M_p = -(G_3 + G_4) \cdot h_1 - G_{\text{сош.}} \cdot h_2 - G_2 \cdot h_3 - G_{\text{кат.}} \cdot h_4 - F_{\text{пру}} \cdot h_6 + R_D \cdot h_5 + R_k \cdot h_4 = 0$$

Откуда определяем величину реакции в шарнире F механизма давления на сошник

$$F_{пру} = \frac{(G_3 + G_4) \cdot h_1 + G_{сош.} \cdot h_2 + G_2 \cdot h_3 + G_{кат.} \cdot h_4 - R_D \cdot h_5 - R_k \cdot h_4}{h_6}$$

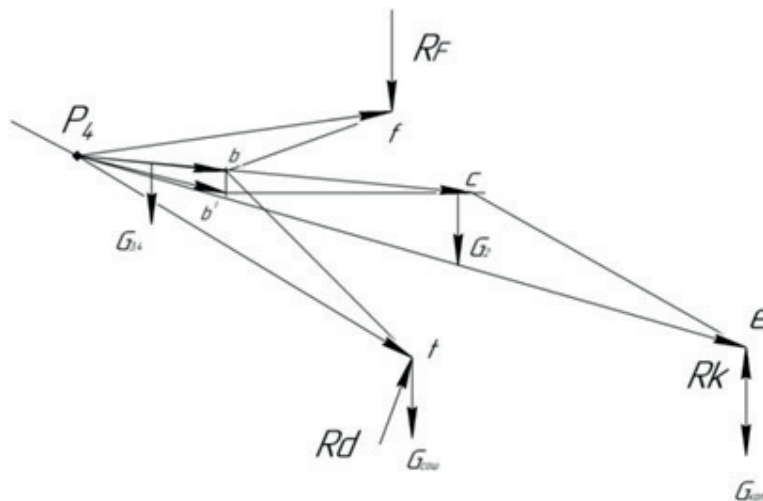


Рисунок 7-Рычаг Жуковского для определения реакции в шарнире F

На рисунке 8 представлена зависимость реакции в шарнире F механизма давления на сошник от глубины заделки семян, анализ которой показывает увеличение силы F с увеличением глубины заделки семян. Так при

глубине заделки семян 0,03 м сила давления в механизме регулирования давления на сошник должна быть равной 561,96 Н, при глубине заделки семян 0,04 м соответственно 1099,9 Н и при глубине заделки 0,05м – 1593,9 Н.

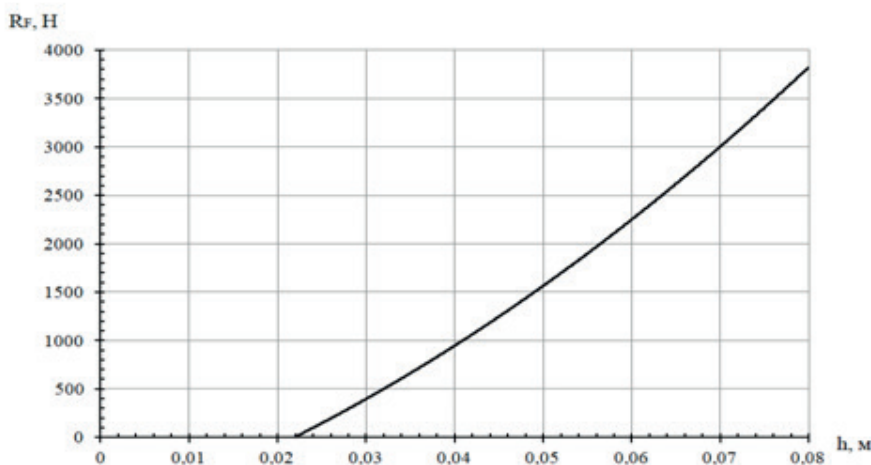


Рисунок 8 - Зависимость реакции в шарнире F механизма давления на сошник от глубины заделки семян

**Заключение**

Таким образом, для заделывающей части сеялки установлено следующее.

Конструктивные параметры дискового сошника: диаметр дисков 350 мм; угол между дисками α=100; положение точки схода дисков β=400 и угол поводков сошника γ=320.

Получена теоретическая зависимость тягового сопротивления дискового сошника от его конструктивных и технологических параметров и физико-механических свойств почвы.

Из силового анализа механизма заделыва-

ющей части сеялки для посева трав установлены:

- зависимости сил, действующих на дисковый сошник и прикатывающее колесо от глубины заделки семян;
- величина силы, обеспечивающая заданную глубину заделки семян.

В Казахском агротехническом университете им. С. Сейфуллина изготовлен макетный образец сеялки [19]. Проектирование всех узлов экспериментальной сеялки, прочностной

анализ рамы и основных деталей, позволяющий реализовать проверку моделей без испытания опытных образцов, выполнялось в среде Autodesk Inventor. Хозяйственные испытания сеялки с экспериментальной заделывающей частью для посева несыпучих семян трав был проведен в 2018-20 гг. на поле площадью 20 га в КХ "Гульдана" и опытном участке длиной 150 м и шириной 14,4 м на территории научно-производственного кампуса Казахского агротехнического университета имени С. Сейфуллина по разработанным программам и методикам лабораторно - полевых исследований. В результате которых, установлено следующее.

По равномерности глубины заделки семян экспериментальный образец сеялки превосходит серийную сеялку на 4,95 % на посеве житняка и на 4,89 % на посеве кострца безостого.

Прирост урожайности на опытном участке, засеянном сеялкой для посева несыпучих семян трав, в сравнении с контролем составляет 3,125 ц/га на посеве житняка и составляет 5,361 ц/га на посеве кострца безостого.

Результаты сравнительных испытаний показывают, что тяговое сопротивление экспериментальной сеялки ниже тягового сопротивления серийной сеялки в среднем на 12,3%.

Превышение среднего расхода топлива серийной сеялки СЗ-3,6 (Астра) при рабочей скорости  $V=9$  км/час (трактор HS1204) над средним расходом топлива экспериментального образца сеялки для посева несыпучих семян трав на 8-10,2%.

Расчетный годовой экономический эффект от применения разрабатываемой сеялки за счет прироста урожайности трав и снижения затрат на топлива составил 2697542 тенге.

Работа выполнена в рамках грантового финансирования проектов Министерства образования и науки РК в 2018-2020 годах по приоритетному направлению развития науки "Устойчивое развитие агропромышленного комплекса и безопасность сельскохозяйственной продукции" по подприоритету "Техническое обеспечение модернизации агропромышленного комплекса" ИРН проекта AP05134100.

### Список литературы

1. Абашкин, А. С. Исследование анкерных сошников на повышенных скоростях [Текст]: автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.20.01/ Абашкин Алексей Сергеевич. – Кишинев, 1965. – 22 с.
2. Амирханов, М. К. Разработка и исследование универсального анкерно-дискового сошника зернутоковых сеялок точного посева [Текст]: автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.20.01/ Амирханов МурадКазбекович – М., 1994. – 18 с.
3. Боков, Д. В. Совершенствование технологии заделки семян в почву и обоснование конструкции заделывающего рабочего органа [Текст]: дис. ... канд. техн. наук : 05.20.01/ Боков Дмитрий Владиславович. – Саратов, 2004. – 171 с.
4. Бурлаков, В. К. К определению причин неравномерности заделки семян дисковыми сошниками при посеве зерновых на повышенных скоростях [Текст]: сб. науч. тр. / В. К. Бурлаков, М. Д. Пуятин // Горьковский СХИ. – Горький, 1980. – Т. 148. – С. 35-38;
5. Глотов, А. Л. Разработка и обоснование основных параметров сошниковой секции почвообрабатывающе-посевной машины [Текст]: автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.20.01 / Глотов Александр Львович. – Оренбург, 1998. – 18 с.
6. Гниломёдов, В. Г. Исследование и совершенствование технологического процесса сеялок-культиваторов в условиях Среднего Поволжья [Текст]: дис. ... канд. техн. наук : 05.20.01 / Гниломёдов Владимир Григорьевич – Кинель, 1981. – 226 с.
7. Горбачёв, С. П. Улучшение качественных показателей заделки семян при посеве зерновых культур совершенствованием дискового сошника [Текст]: автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.20.01/ Горбачёв Семён Павлович. – Волгоград, 2013. – 18 с.
8. Адуов М. А. Механизация высева семян зерновых культур и внесения минеральных удобрений. Монография, КАТУ им. С. Сейфуллина, - Астана, 2008. - 209 с.
9. Walter Franco, Filippo Barbera, Luigi Bartolucci, Tiziano Felizia, Federica Focanti. Developing intermediate machines for high-land agriculture. Development Engineering, Volume 5, 2020, 100050 <https://doi.org/10.1016/j.deveng.2020.100050>



10. Jin HE, Hong-wen LI, Allen David McHugh, Qing-jie WANG, Hui LI, Rabi Gautam Rasaily, Khokan Kumer Sarker. Seed Zone Properties and Crop Performance as Affected by Three No-Till Seeders for Permanent Raised Beds in Arid Northwest China. *Journal of Integrative Agriculture*. Volume 11, Issue 11, October 2012, Pages 1654-1664
12. Кленин Н.И., Сакун В.А. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. – Москва, 1980. – 671 с.
13. Капов С. Н., Адуов М.А., Нукушева С.А. Определение тягового сопротивления сошника для подпочвенно-разбросного посева семян. - Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина. - 2012. - № 1(72). - С. 77-88.
14. Aduov M.A., Kapov S.N., Nukusheva S.A., Components of coulter tractive resistance for subsoil throwing about seeds planting // *Life Sci J.* -2014. -11(5s): P. 67-71.
15. Mubarak Aduov, Saule Nukusheva, Esenali Kaspakov, Kazbek Isenov, Kadirbek Volodya. Analysing the results field tests of an experimental seeder with separate introduction of seeds and fertilizers. *International Journal of Mechanical and Production Engineering Research and Development (IJMPERD)* ISSN(P): 2249-6890; ISSN(E): 2249-8001 Vol. 9, Issue 4, Aug 2019, 589-598. DOI: 10.24247/ijmperdaug201958
16. Aduov Mubarak, Nukusheva Saule, Kaspakov Esenali, Isenov Kazbek, Volodya Kadirbek, Tulegenov Talgat. Seed drills with combined coulters in No-till technology in soil and climate zone conditions of Kazakhstan. *AGRICULTURAE SCANDINAVICA SECTION B-SOIL AND PLANT SCIENCE*, Published: AUG 17 2020, Volume: 70, Issue: 6, Pages: 525-531, Web of Science Core Collection. DOI: 10.1080/09064710.2020.1784994
17. Зеленин А.Н. Основы разрушения грунтов механическими способами. - М.: Машиностроение, 1968. - 375 с.
18. Адуов М. А., Нукушева С. А., Тулегенов Т. К. Определение зависимости тягового сопротивления сеялки для посева несыпучих семян трав от ее технологических и конструктивных параметров // Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина. – 2019. - №2 (101). - С.192-199.
19. Адуов М.; Нукушева С.; Каспаков У.Ж.; Володя К.; Тулегенов Т.К.; Исенов К.Г. Патент на изобретение 35326 «Сеялка травяная» (19) KZ (13) B (11) от 22.10.2021, бюл. № 42.

### References

1. Abashkin, A.S. Research of anchor coulters at high speeds [Text]: author. dis. ... cand. tech. Sciences: 05.20.01/ Abashkin Aleksey Sergeevich. - Chisinau, 1965. - 22 p.
2. Amirkhanov, M.K. Development and research of a universal anchor-disc coulter for grain-fertilizer precision seeding [Text]: author. dis. ... cand. tech. Sciences: 05.20.01/ Amirkhanov Murad Kazbekovich - M., 1994. - 18 p.
3. Bokov, D.V. Improving the technology of planting seeds in the soil and substantiating the design of the planting working body [Text]: dis. ... cand. tech. Sciences: 05.20.01/ Bokov Dmitry Vladislavovich. - Saratov, 2004. - 171 p.
4. Burlakov, V.K. To determine the causes of uneven placement of seeds with disc coulters when sowing cereals at high speeds [Text]: Sat. scientific tr. / V. K. Burlakov, M. D. Putyatin // Gorky Agricultural Institute. - Gorky, 1980. - Т. 148. - S. 35-38;
5. Glotov, A. L. Development and justification of the main parameters of the coulter section of the tillage and sowing machine [Text]: author. dis. ... cand. tech. Sciences: 05.20.01 / Glotov Alexander Lvovich. - Orenburg, 1998. - 18 p.
6. Gnilomedov, V. G. Research and improvement of the technological process of seeders-cultivators in the conditions of the Middle Volga region [Text]: dis. ... cand. tech. Sciences: 05.20.01 / Gnilomedov Vladimir Grigorievich - Kinel, 1981. - 226 p.
7. Gorbachev, S.P. Improving the quality indicators of seed placement when sowing grain crops by improving the disc coulter [Text]: author. dis. ... cand. tech. Sciences: 05.20.01/ Gorbachev Semyon Pavlovich. - Volgo-grad, 2013. - 18 p.

8. Aduov M. A. Mechanization of seed sowing of grain crops and the introduction of mineral fertilizers. Monograph, KATU im. S. Seifullina, Astana, 2008, 209 p.

9. Walter Franco, Filippo Barbera, Luigi Bartolucci, Tiziano Felizia, Federica Focanti. Developing intermediate machines for high-land agriculture. Development Engineering, Volume 5, 2020, 100050 <https://doi.org/10.1016/j.deveng.2020.100050>

10. Jin HE, Hong-wen LI, Allen David McHugh, Qing-jie WANG, Hui LI, Rabi Gautam Rasaily, Khokan Kumer Sarker. Seed Zone Properties and Crop Performance as Affected by Three No-Till Seeders for Permanent Raised Beds in Arid Northwest China. Journal of Integrative Agriculture. Volume 11, Issue 11, October 2012, Pages 1654-1664

12. Klenin N.I., Sakun V.A. Agricultural and reclamation machines. - Moscow, 1980. - 671 p.

13. Капов С. Н., Адуов М. А., Нукусхева С. А. Determination of the traction resistance of the coulter for subsoil-scattered sowing of seeds. - Bulletin of Science of the Kazakh Agrotechnical University. S. Seifullin. - 2012. No. 1(72). - P. 77-88.

14. Aduov M.A., Kapov S.N., Nukusheva S.A., Components of coulter tractive resistance for subsoil throwing about seeds planting // Life Sci J. -2014. -11(5s): P. 67-71.

15. Mubarak Aduov, Saule Nukusheva, Esenali Kaspakov, Kazbek Isenov, Kadirbek Volodya. Analysing the results field tests of an experimental seeder with separate introduction of seeds and fertilizers. International Journal of Mechanical and Production Engineering Research and Development (IJMPERD) ISSN(P): 2249-6890; ISSN(E): 2249-8001 Vol. 9, Issue 4, Aug 2019, 589-598. DOI: 10.24247/ijmperdaug201958

16. Aduov Mubarak, Nukusheva Saule, Kaspakov Esenali, Isenov Kazbek, Volodya Kadirbek, Tulegenov Talgat. Seed drills with combined coulters in No-till technology in soil and climate zone conditions of Kazakhstan. AGRICULTURAE SCANDINAVICA SECTION B-SOIL AND PLANT SCIENCE, Published: AUG 17 2020, Volume: 70, Issue: 6, Pages: 525-531, Web of Science Core Collection. DOI: 10.1080/09064710.2020.1784994

17. Zelenin A.N. Fundamentals of soil destruction by mechanical methods. - М.: Mashinostroenie, 1968. - 375 p.

18. Aduov M. A., Nukusheva S. A., Tulegenov T. K. Determination of the dependence of the traction resistance of a seeder for sowing non-friable grass seeds on its technological and design parameters // Bulletin of Science of the Kazakh Agrotechnical University. S. Seifullin. - 2019. - No. 2 (101). - P.192-199.

19. Aduov M.; Nukusheva S.; Kaspakov U.Zh.; Volodya K.; Tulegenov T.K.; Isenov K.G. Patent for invention 35326 "Grass seeder" (19) KZ (13) B (11) dated 10/22/2021, bul. No. 42.

## **ШӨП СЕБУГЕ АРНАЛҒАН СЕПКІШТІҢ ЕНГІЗГІШ БӨЛІГІНІҢ НЕГІЗГІ КОНСТРУКТИВТІК ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ПАРАМЕТРЛЕРІН НЕГІЗДЕУ**

*Адуов Мубарак Адуович*

*Техника ғылымдарының докторы, профессор*

*Қазақ агротехникалық университеті*

*Нұр-Сұлтан қ, Қазақстан*

*E-mail: Aduov50@mail.ru*

*Нукушева Сауле Абайдильдиновна*

*Техника ғылымдарының кандидаты*

*Қазақ агротехникалық университеті*

*Нұр-Сұлтан қ, Қазақстан*

*E-mail: nukusheva60@mail.ru*

*Тулегенов Талгат Қонысбаевич*  
*Магистр*  
*Қазақ агротехникалық университеті*  
*Нұр-Сұлтан қ, Қазақстан*  
*E-mail:tulegenvt@mail.ru*

*Каспаков Есен Жақсалықович*  
*Техника ғылымдарының кандидаты, доцент*  
*Қазақ агротехникалық университеті*  
*Нұр-Сұлтан қ, Қазақстан*  
*E-mail:kaspakove@mail.ru*

*Володя Кадирбек*  
*Докторант,*  
*Қазақ агротехникалық университеті,*  
*Нұр-Сұлтан қ, Қазақстан*  
*E-mail:mkadir2008@mail.ru*

### **Түйін**

Осы мақалада қолданыста бар шөп себуге арналған сепкіштердің сіңіргіштеріне жасалған талдаудың және сіңіргіштердің жұмысының технологиялық үрдісінің анықталған кемшіліктерінің негізінде шөп себуге арналған сепкіштің енгізгіш бөлігінің конструктивтік және технологиялық параметрлері негізделді және ұсынылды. Дискілі сіңіргіштің конструктивтік параметрлері: дисктердің диаметрі 350 мм; дисктер арасындағы бұрыш  $\alpha=100$ ; дисктердің түйісу нүктесінің орналасуы  $\beta=400$  және сіңіргіштің шылбырларының бұрышы  $\gamma=320$ .

Дискілі сіңіргіштің конструктивтік және технологиялық параметрлеріне және топырақтың физика-механикалық қасиеттеріне оның тарту кедергісінің теориялық тәуелділігі алынды.

Шөп себуге арналған сепкіштің енгізгіш бөлігінің механизмін күштік талдау арқылы анықталды: дискілі сіңіргіш пен тығыздағыш дөңгелекке әсер ететін күштердің тұқымдарды енгізу тереңдігіне тәуелділігі, сонымен қатар тұқымдарды енгізудің берілген тереңдігін қамтамасыз ететін күштің шамасы.

**Кілт сөздер:** дискілі сіңіргіш; шөп тұқымдарын енгізу тереңдігі; тарту кедергісі; конструктивтік параметрлер; таралудың біркелкілігі, шөп тұқымдары.

## **JUSTIFICATION OF THE MAIN STRUCTURAL AND TECHNOLOGICAL PARAMETERS OF THE EMBEDDING PART OF THE SEEDER FOR SOWING GRASS**

*Aduov Mubarak Aduovich*  
*Doctor of Technical Sciences, Professor*  
*S.Seifullin Kazakh Agro technical University*  
*Nur-Sultan city, Kazakhstan*  
*E-mail:Aduov50@mail.ru*

*Nukusheva Saule Abaydildinovna*  
*candidate of technical sciences*  
*S.Seifullin Kazakh Agro technical University*  
*Nur-Sultan city, Kazakhstan*  
*E-mail:nukusheva60@mail.ru*

*Tulegenov Talgat Konysbayevich*

*Master*

*S.Seifullin Kazakh Agro technical University*

*Nur-Sultan city, Kazakhstan*

*E-mail:tulegenvt@mail.ru*

*Kaspakov Yesen Zhaksalykovich*

*Candidate of technical sciences, associate professor*

*S.Seifullin Kazakh Agro technical University,*

*Nur-Sultan city, Kazakhstan*

*E-mail:kaspakove@mail.ru*

*Volodya Kadirbek,*

*doctoral student*

*S.Seifullin Kazakh Agro technical University,*

*Nur-Sultan city, Kazakhstan*

*E-mail:mkadir2008@mail.ru*

### **Abstract**

The constructive and technological parameters of the embedding part of the seeder for sowing grass based on the analysis of the coulters of existing seeders for sowing grass and based on the identified shortcomings in the technological process of coulters are substantiated and proposed in the given article. Constructive parameters of the disc coulters: disc diameter is 350 mm; angle between disks makes  $\alpha=100$ ; the position of the vanishing point of the disks is  $\beta=400$  and the angle of the coulters guide is  $\gamma=320$ .

The theoretical dependence of the traction resistance of the disc coulters on its constructive and technological parameters and the physical and mechanical properties of the soil have been obtained.

From the power analysis of the mechanism of the embedding part of the planter for sowing grass, the following was established: the dependence of the forces acting on the disk coulters and the press wheel on the depth of seed placement, as well as the magnitude of the force that provides a given depth of seed placement.

**Keywords:** disc coulters; planting depth of grass seeds; traction resistance; design parameters; distribution uniformity; grass seeds.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2022.2(113).1090

ӘОЖ 633.49:632

## КАРТОП ЕГІСТІГІНДЕ ЭКОЛОГИЯЛАНДЫРЫЛҒАН ЖҮЙЕЛЕРДІ ПАЙДАЛАНУ

*Калиева Лайла Темирбековна*

*PhD докторы, аға оқытушы*

*Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық техникалық университеті*

*Орал қ., Қазақстан*

*E-mail: kalieva231273@mail.ru*

*Кушенбекова Алия Қуандықовна*

*PhD докторы, аға оқытушы*

*Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық техникалық университеті*

*Орал қ., Қазақстан*

*E-mail: aliya.kushenbekova@mail.ru*

*Сарсенғалиев Ринат Самиголлович*

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, доценттің м.а.*

*Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық техникалық университеті*

*Орал қ., Қазақстан*

*E-mail: sarsengali.rinat@mail.ru*

---

### Түйін

Ғылыми зерттеу жұмыстың өзектілігіне байланысты 2019-2021 жылдары зиянды организмдермен күресуде және Батыс Қазақстан облысында картоп агрофитоценозының зиянды ағзаларға тұрақтылығы мен өнімділігін арттыруда әртүрлі картоп сорттарында озондалған судың қолдануын салыстырмалы бағалау бойынша зерттеулер жүргізілді. Бүгінгі таңда өсімдіктерді қорғау мәселелері егіншілікте байқалатын процестер мен тенденциялардың жалпы контекстінде қарастырылады. Егер ауыл шаруашылығы дақылдарын өсірудің қарқынды технологияларын кеңінен енгізу кезеңінде негізгі назар химияландыру құралдарына, оның ішінде пестицидтерді барынша пайдалануға аударылса, қазіргі уақытта зиянды ағза кешенінен қорғаудың экологияландырылған жүйелері бар дақылдарды өсірудің энергия және ресурс үнемдейтін технологиялары бірінші дәрежелі мәнге ие болуда.

Зерттеу барысында топырақ-климаттық жағдайларға бейімделген жоғары өнімді және зиянды ағзалармен зақымдалуына төзімді картоп сорттары анықталды және зиянды ағзаларға қарсы ең тиімді әдіс ретінде озондалған судың жұмсалатын мөлшерінің қолдануы сыналды. Картоптың өнімділігі мен сапасын арттыруда экологияландырылған жүйенің әсерін зерттей отырып, озондалған суды қолданудың тиімді жүйе ретінде белгіленіп, дамытылған әдіске экономикалық баға берілді. Өндірісте экономикалық мәселелерді шешу барысында алдыңғы орынға шығатын ғылыми-техникалық прогресс және жабдықтар мен материалдық ресурстарға қол жеткізуде тиімді пайдалануға мүмкіндік береді.

**Кілт сөздер:** картоп; колорадо қоңызы; өнім; суару жүйесі; озондалған су; қорғау жүйесі; экономикалық тиімділік.

### Кіріспе

Түйнектердің өнімділігі мен сапасын арттыруға әртүрлі факторлар әсер етеді. Картоп түйнектерінің тағамдық қасиеттері көбінесе сорттың генетикалық сипаттамаларына және оны өсіру жағдайларына байланысты. Көпжылдық зерттеулер түйнектердің өнімділігі мен сапасына отырғызу тығыздығы мен уақыты, тұқым түйнектерінің сапасы, оларды дайындау әдістері, суару режимі, тыңайтқыштар, оларды қолдану мерзімдері және басқа факторлар әсер ететіндігін автор анықтады [1].

Картоп-бұл үстінгі тамыр жүйесі бар дақыл және су стрессіне өте сезімтал. Негізінен, суару тереңдігі буландыруға сәйкес келуі керек және кез-келген шамадан тыс суару аурудың пайда болуына ықпал етуі мүмкін, ал судың жетіспеуі өнімділіктің төмендеуіне әкеледі және өндіріс жүйесінің кірістілігін өзгертеді. Климаттың өзгеруіне қарсы тұру және өндірістің тұрақтылығын қамтамасыз ету үшін ақылға қонымды және дәл суару ұсынылады [2].

Әр түрлі дақылдарды суаруға кірістіліктің реакциясы шектеулі су ресурстары жағдайында өндірісті жоспарлау кезінде үлкен маңызға ие [3].

Суарудың жақсартылған әдістерімен картоптың өсуі, өнімділігі мен сапасы және оларды қолданудың біркелкі еместігі құрғақ аймақтардағы су ресурстарын басқаруды жақсарту үшін маңызды [4].

Су тапшылығы мен Жерорта теңізінің құрғақ жағдайларына байланысты суды пайдалану тиімділігін арттыру өсімдік шаруашылығы мен қоршаған ортаны қорғаудың тұрақты дамуы үшін маңызды мәселе болып табылады [5].

Вегетациялық кезеңде топырақ ылғалының шамадан тыс немесе жеткіліксіз болуы түйнектердің өнімділігіне, сапасына және сақталуына теріс әсер етуі мүмкін [6].

Авторлардың пікірінше, максималды экономикалық қайтарым, басқалармен қатар, бүкіл вегетация кезеңінде топырақтың ылғалдылығын өте тар шектерде ұстауды қажет етеді. Картоп көбінесе суды көп тұтынатын дақыл болып саналады, дегенмен Айдахода өсірілетін көптеген басқа дақылдар

маусымдық суды тұтыну қажеттілігімен бірдей немесе жоғары. Бұл жаңсақ түсінік картоптың көптеген басқа дақылдармен салыстырғанда су стрессіне сезімтал екендігіне, тамыр аймағының салыстырмалы түрде таяз тереңдігіне ие және көбінесе суды ұстап тұру қабілеті төмен немесе орташа топырақтарда өсетіндігіне байланысты пайда болады. Бұл жағдайлар вегетациялық кезеңде топырақта ылғалдың болуын оңтайлы бақылау үшін оңай, жиі және біркелкі суаруға қабілетті сенімді суару жүйелерін қолдануды талап етеді [7].

Картоп сорттарының биологиялық ерекшеліктерін зерттеу нәтижесінде жоғары өнімділік әрдайым түйнектер мен пәлек арасындағы арақатынасқа сәйкес келмейтіні анықталды. Өнім мөлшері, әрине, белгілі бір дәрежеде жер бетіндегі массаның қалыңдығына байланысты, бірақ өнімнің жиналуына шешуші мән жапырақ беткейіне жатады. Дақылдардағы өсімдіктердің ассимиляция аппараттарының маңызды көрсеткіштерінің бірі, ол фотосинтетикалық потенциалы – жапырақ беткейінің қалыптасу жылдамдығы мен қуатына және оның жұмыс істеу ұзақтығына байланысты. Өсімдіктердің тіршілігінің барлық факторларын ескере отырып, әр дақыл үшін дақылдардың фотосинтетикалық белсенділігін зерттеу жоғары өнімді мақсатты өсіру кезінде үлкен маңызға ие. Бақылаулар өсімдіктердің фотосинтездеу потенциалы көбіне сорттың биологиялық ерекшеліктерімен анықталатындығын көрсетті. Сорттың биологиялық сипаттамасы және вегетациялық кезеңнің ауа-райының жағдайы бірлікке жапырақтың ассимиляция бетінің қалыптасуына едәуір әсер етті [8].

Дақылдардағы өсімдіктердің ассимиляциялық аппараты қызметінің маңызды көрсеткіштерінің бірі жапырақ бетінің қалыптасу жылдамдығы мен қуатына және оның жұмыс істеу ұзақтығына байланысты фотосинтетикалық потенциалы болып табылады [9].

Зерттеудің мақсаты: озондалған суды қолданудың картоп өніміне және зиянды организмдермен картоп өсімдіктерінің зақымдалуына әсерін зерттеу.

### Зерттеу материалдары мен әдістері

Ғылыми зерттеу жұмыстың өзектілігіне байланысты 2019-2021 жылдары картоптың зиянды ағзаларымен күресуде және Батыс Қазақстан облысында картоп агрофитоценозының тұрақтылығы мен өнімділігін арттыруда әртүрлі картоп сорттарында озондалған судың қолдануы салыстырмалы бағалау бойынша зерттеулер «Десумбаев Б.К.» ЖҚ Жәңгірхан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университетінің КеАҚ тәжірибе учаскісінде жүргізілді. Тәжірибе рендомизмді әдіспен салынды. Тәжірибенің жалпы көлемі – 420 м<sup>2</sup> (28 м<sup>2</sup> x 3 қайталаным = 84 м<sup>2</sup> x 5 вариант).

Зерттеу барысында топырақ-климаттық жағдайларға бейімделген, өнімділігі жоғары және зиянды организмдердің зақымдалуына төзімді картоп сорттары анықталды, зиянды организмдерге қарсы ең тиімді әдіс ретінде озондалған судың оңтайландырылған жұмсалу мөлшерінің қолдануы сыналды және озондалған суды қолданудың тиімді жүйесі анықталды, қолданған жүйенің картоп түйнектерінің өнімділігі мен сапасына әсерін зерттей отырып, пайдаланған әдістерге экономикалық баға берілді.

Тәжірибеде картоп дақылын суару жағдайында пардан кейін орналастырды. Күзгі жер жырту 27-30 см тереңдікке жүргізу барысында тынайтқыштар суперфосфат (120 кг/га э.з.) пен калий хлориді (60 кг/га э.з.) енгізілді. Көктемде культивациямен қатар аммоний нитраты (60 кг/га э.з.) енгізілді.

Көктемде картоп егісіне дайындау топырақ өңдеу жұмыстары: ерте көктемгі культивация, аудармай 27-30 см дейін қопсыту және отырғызу алдында тырмалау.

Отырғызу схемасы - 70×35 см, түйнектердің массасы 50-80 г, түйнектердің отырғызу тереңдігі 6-8 см, картоптың вегетациялық кезеңінде топырақты арамшөптерден таза және борпылдақ күйде сақтау. Су балансының тұрақсыздығына байланысты суару мерзімі жыл сайын өзгеріп тұрады. Топырақтың ылғалдылығы 75-85% ең мөлшері төмен ылғалдылық деңгейі суару арқылы сақталды, картоптың бұталарының солуының басында – ең мөлшері төмен ылғалдылық 70-75% болды.

Өсімдіктерді орналастыру схемасын сақтау үшін (70×35 см) отырғызу және тазарту жұмыстары механикаландырылу әдіспен

жүргізілді.

Озондалған суды картопты зиянды ағзалардың зақымдануынан қорғау жүйесі және картоп агроценозының өнімділігіне әсері ретінде далалық тәжірибеде келесі сызба (схема) қолданылды және келесі нұсқалар енгізілді: 1 – өсімдіктер жай сумен өнделді; 2 – өсімдіктер жаңа өсу бастаған және гүлдеу кезеңінде әртүрлі картоп сорттарындағы 1 бұтаға 0,5 литр мөлшерде озондалған су қолданылды.

Авторлардың пікірінше, дәл суарудың оңтайлы шегін анықтау картоп өндірушілеріне су ресурстарын басқарудың неғұрлым тұрақты әдістерін біріктіру болып табылады және ол фермаларды басқару процестерін бейімдеуге мүмкіндік береді, өйткені олар егістікті бірдей шекті бірнеше сорттарын суара алады [10; 11].

Авторлардың зерттеулеріне сәйкес, зерттеуде картопты суару кестесін құру үшін тамыр суын тұтыну және өсу градустық күндер тұжырымдамасына негізделген суаруды жоспарлау модельдері жасалды. Әртүрлі тереңдіктегі ылғалдың пайыздық азаюының және әр түрлі тереңдіктегі топырақ ылғалдылығының өзгеруінің байқалған және модельденген мәндерін салыстыру өсіру кезеңінде және зерттеу кезеңінде қайталану кезеңінде картоп дақылымен топырақтан ылғал алуды бағалау кезінде модельдердің тиімділігін бағалау үшін жүргізілді. Тамырдың сіңірілуіне негізделген модель жақсырақ келетіні анықталды [12].

Авторлардың зерттеулері көрсеткендей, суарусыз ерте картоптың орташа өнімділігі 10,44 т/га құрады, ылғалдылық режимі жас түйнектердің өнімділігіне айтарлықтай әсер етті – 200 м<sup>3</sup>/га суару 21,61 т / га берді, ал суару нормасының 100 м<sup>3</sup>/га дейін төмендеуі өнімділіктің 19,86 т/га төмендеуіне әкелді [13].

Екі жылда да, авторлардың пікірінше, суару деңгейінің жоғарылауы суару тиімділігі мен суды пайдалану тиімділігінің төмендеуіне әкелді. Суару жылдамдығы егін жинау кезінде және сақтау кезінде түйнектердің сапасына айтарлықтай әсер етпеді. Бұл зерттеу көрсеткендей, 125% күнделікті буландыру (ЕТ) кезінде шамадан тыс суару АҚШ-тың Жоғарғы Орта Батысында картоптың тиімді өндірілуіне ықпал етпеді, ал 75% ЕТ суару тапшылығы түйнектердің кеш пісіп-жетілуі кезінде

түйнектердің өсуіне нұқсан келтірместен судың тұрақты пайдаланылуына әкелуі мүмкін [14].

Өндірісте экономикалық мәселелерді шешу барысында алдыңғы орынға шығатын ғылыми-техникалық прогресс және жабдықтар мен материалдық ресурстарға қол жеткізуде тиімді пайдалануға мүмкіндік береді.

Картопты зиянды ағзалардан қорғауда экономикалық тиімді жол табуда озондалған суды ұтымды әдіспен әзірлеу және пайдалану шығындарын ескере отырып, дақылдың өсуі барысында шығын және үнемделген қаражатты салыстыру арқылы есептелді. Экономикалық баға көрсеткіші үш бағытта жүргізілді: материалдық және ақшалай қаражат шығындарының барлық түрлері (шығыс бөлігі); өнімнің заттай және құндық нысандар-

да шығуы (кіріс бөлігі), қандай да бір нұсқаның құндылықтары мен кемшіліктерін объективті бағалау үшін негіз болатын экономикалық тиімділік көрсеткіштері.

Экономикалық тиімділіктің жалпылама көрсеткіштері-бұл өнім бірлігінің таза кірісі, рентабельділік деңгейі.

Шығыс бөлігіне аударымдармен бірге еңбекақы төлеу, тұқыммен және озондалған судың құны, негізгі құралдарға жұмсалатын қаражат, соның ішінде ЖЖМ (жанар-жағармай материалдары), амортизацияға арналған шығындар, жалпы шаруашылық және өзге де шығындар еңгізілді.

Озондалған суды пайдалануда экономикалық тиімділік теңгемен есептелді және өнімнің құны осы кезеңге қалыптасқан бағалар бойынша есептелді.

### Зерттеу нәтижелері

Зерттелген және ұсынылған озондалған суды картоп егісінде зиянды ағзалардан қорғауда құрал ретінде қолданған жүйе жоғары тиімділікті көрсетті (1 кесте).

Кесте 1 - Зиянды ағзаларға төзімді картоп сорттарын пайдаланудың экономикалық тиімділігі («Десумбаев Б.К.» ЖК, 2019-2021жж.)

Фон	Сорттар	Өнімділік (үш жылдық орта көрсеткіш), т/га	Қосымша өнім (үш жылдық орта көрсеткіш), т/га	Өнімнің құны (үш жылдық орта көрсеткіш), мың. тт/т	Шығындар (үш жылдық орта көрсеткіш), мың тт/га	Өзіндік құны (үш жылдық орта көрсеткіш), мың тт/т	Шартты таза пайда (үш жылдық орта көрсеткіш), мың тт/га	Рентабельділік (үш жылдық орта көрсеткіш), %
Табиғи	Мадейра	5,7	-	570	660,2	115,82	-90,2	-
	Гала	9,8	4,1	980	663,4	67,69	316,6	47,7
	Родриго	8,5	2,8	850	662,1	77,89	187,9	28,3
	Венди	8,7	3,0	870	662,3	76,12	207,7	31,3
	Лили	8,1	2,4	810	661,7	81,69	148,3	22,4
Озондалған сумен	Мадейра	22,7	17,0	2270	676,3	29,79	1593,7	235,6
	Гала	24,4	18,7	2440	680,9	27,90	1759,1	258,3
	Родриго	23,9	18,2	2390	679,5	28,43	1710,5	251,7
	Венди	22,2	16,5	2220	678,8	30,57	1541,2	227,0
	Лили	21,3	15,6	2130	680,9	31,96	1449,1	212,8

Картоп дақылының өнімі үш жылдық орташа көрсеткіші орта есеппен 5,7-24,4 т/га аралығында болды, ал бақылау нұсқасында өнімділік тек 5,7 т/га құрады, бұл басқа нұсқаларға қарағанда 15,6-24,4 т/га аз. Жоғарғы өнім озондалған жүйені пайдалану барысында байқалды және бақылау нұсқасы мен салыстырғанда 18,7 т/га көбірек.

Кейбір авторлардың зерттеуі бойынша картоп плантацияларын суару түйнектердің жалпы өнімділігін бірінші жинау мерзімінде

3,22 т/га - ға және екінші мерзімде 7,23 т/га-ға; түйнектердің тауарлық өнімділігін бірінші мерзімде 3,45 т/га-ға және екінші жинау мерзімінде 7,42 т/га-ға арттыруға ықпал етті. Егістен кейін 60 күн өткен соң, егін жинаудың алғашқы уақытында суарудың ең жоғары тиімділігі "Гала" сортымен, ал екінші күні "Родриго" сортымен ерекшеленді [15].

Көптеген авторлар суарудың үш деңгейінің картоптың өнімділігі мен сапасына әсерін бағалау үшін екі жылдық далалық зерттеу



жүргізді (2015 және 2016). Бірнеше параметрлер өлшенді, оның ішінде климаттық мәліметтер, суару мөлшері, картоптың жалпы және тауарлық өнімі, сондай-ақ түйнектердің сапа параметрлері (нақты салмағы және глюкозаның мөлшері). Альбертаның суаруды басқару моделі топырақ, ауылшаруашылық және ауа-райының өзгеруіне негізделген суару деңгейлерін бағалау үшін қолданылды. 2015 жыл өте құрғақ болды, нәтижесінде 21 суару жүргізілді, ал 2016 жылдың вегетациялық кезеңінде 12 суару жүргізілді. 2015 жылы қалыпты суарылатын учаскелердегі егін (бір маусымда 361 мм) жоғары суарылатын учаскелерге (бір маусымда 480 мм) қарағанда жалпы түсімді біршама аз берді, бірақ қалыпты суарылатын учаскелерде статистикалық тұрғыдан жоғары тауарлық дақыл және түйнектердің сапасы глюкозаның үлесі мен мөлшері жақсы болды. 2016 ж. суару нұсқалары арасында картоптың өнімділігі мен сапасы арасында айтарлықтай айырмашылықтар байқалмады, өйткені бір жылдағы жауын-шашын орташа жылдық жауын-шашынға жақын болды [16].

Сауд Арабиясының құрғақ аймағында толық суарумен (FI) салыстырғанда картоптың физиологиялық сипаттамаларына, судың шығымдылығы мен өнімділігіне (WP) тапшы суарудың (DI) және тамыр аймағын ішінара суарудың (PRD) әсері зерттелді. Нәтижелерді және PRD картоп өсімдіктеріндегі хлорофиллдің салыстырмалы құрамына FI-мен салыстырғанда әсер етпейтінін, бірақ газ алмасуға теріс әсер ететінін анық көрсетеді. Сонымен қатар, PRD үшін 50% су тапшылығы ксилеманы FI-мен салыстырғанда аздап азайтты. Картоп өсімдіктері вегетация кезеңінде бірдей мөлшерде су алған емдеуді салыстыру PRD емдеу кезінде жаңа түйнектердің өнімділігі DI емдеу өнімділігіне қарағанда төмен екенін көрсетті. Сонымен қатар, PRD-де суды пайдаланудың 50% - ын қолдану FI және DI нәтижелерімен салыстырғанда WP-ді азайтты. Осылайша, құрғақ ортада қолданылатын судың көп мөлшері топырақтың булануына байланысты жоғалуы мүмкін, бұл өнімділіктің нашарлауына және WP әкеледі [17].

Эфиопияның оңтүстік-батысындағы жартылай құрғақ аймақта қатарынан 2 құрғақ маусымда далалық эксперименттер жүргізу кезінде әр түрлі суару деңгейлері қаратларды суару әдісінің өнімділікке, дақыл компоненттеріне,

суды пайдалану тиімділігіне және картоп өндірісінің рентабельділігіне әсері зерттелді. Қатарларды суару 25% аз су қажеттілігін пайдаланып, картопты суаруға жұмсалатын еңбек шығындарының әр бірлігі үшін 74,72 АҚШ доллары мөлшерінде ең жоғары таза кірісті қамтамасыз етті. Қатарларды суару кезінде 25% аз су жұмсалады [18].

Авторлардың зерттеу нәтижелері көрсеткендей, альтернативті қатарлар суару картоп түйнектерінің дақылды сақтай алады, сонымен қатар Бангладештегі әр немесе бекітілген қатарлар суарумен салыстырғанда су тұтынуды азайтып, картоп түйнектерінің суару суының өнімділігін арттырады [19].

Суару кестесін жақсарту үшін физиологиялық шектерді пайдалану түйнек шығымдылығының шектеулі төмендеуімен суды үнемдеудің құнды құралы болып табылады [20].

Ерте картоп барлық факторларды қамтамасыз ете отырып, 15 шілдеде жақсы өнім бере алады, 30 шілдеде егін жинау кезінде жоғары өнім береді. Суаруды қолдану түйнектерді жинау мерзіміне байланысты өнімділікті 50,0–55,1% арттыруға мүмкіндік береді [21].

Авторлар зерттеуді 2017-2018 ж. мамыр-қыркүйек аралығында Саратов облысының Энгельс ауданындағы П. Ю Щеренконың шаруа қожалығы негізінде жүргізді. Зерттеу нысанда 2 түрлі картоп, Мадейра және Венди сұрыптары болды. 2017 жылғы метеорологиялық жағдайлар картоп отырғызудан бастап көшеттерге дейінгі кезеңдегі топырақтағы артық ылғалдылықпен сипатталды, ал 2018 жылғы метеорологиялық жағдайлар топырақтағы ылғалдың жетіспеушілігімен сипатталды. Картоптың дамуы үшін ең қолайлы 2017 жыл болды, 2018 жылы онша қолайлы болмады [22].

Жауын-шашынның біркелкі болмауынан климаттың өзгеруі тәлімі егіншілікте қосымша суаруды қолдануға назар аударады. Пенман-Монтейт әдісін авторлар Канададағы Ханзада Эдвард аралында картоп өсіру кезінде судың тепе-теңдігі үшін қосымша суаруды есептеу үшін қолданған. Қосымша суаруды пайдалану Ханзада Эдвард аралының топырақ, ауылшаруашылық және экологиялық жағдайларда картопты тиімді өсіру үшін ұсынылады [23].

Ғалымдардың тәжірибелері суармалы судың маусымдық мөлшері мен сапасы өнімділікке әсер ететініне көз жеткізуге мүмкіндік берді. Авторлардың нәтижелері бойынша Тунистің жартылай құрғақ климаты жағдайында картоп дақылдарын суару су тапшылығын болдырмайтындай етіп жоспарлануы керек екенін көрсетті; дегенмен, судың қол жетімділігі шектеулі болған кезде су беруді азайту мүмкіндігін қарастыруға болады, бірақ өнімнің жетіспеушілігімен келісу қажеттілігін түсінеді. Сонымен, фермаларда тұзды сулар жалғыз көзі болған кезде, өнімділікке әсер етпеу үшін, тамыр аймағында тұздардың артық жиналуына жол бермеу үшін суару дозаларын төмендетпеу керек [24].

Картоптың 1 тоннасының ең жоғары өзіндік құны үш жылдық орташа көрсеткіші бойынша 115,82 мың тг/т бақылау нұсқасында алынды өңдеусіз нұсқасында. Қалған өңдеу жүргізілген нұсқаларда 1 тонна картоптың өзіндік құны үш жылдық орташа көрсеткіші бойынша 27,90 – 31,96 мың тг/т аралығы болды. Бір тонна картоптың ең жоғары өзіндік құны Лили сортында озондалған суды қолдану арқылы алынды 31,96 мың тг/т, қалған озондалған судың қолдануымен нұсқаларда бұл көрсеткіш 1,39-14,06 мыңға тг/т жоғары

### Қорытынды

Зерттеу нәтижелері негізінде келесі қорытынды жасауға болады:

Батыс Қазақстан облысында картоп өсіру барысында озондалған суды пайдаланған тиімді болады, себебі тәжірибенің табиғи фонын озондалған фонмен салыстырғанда барлық экономикалық көрсеткіштер 2-3 есе төмен деңгейде шықты. Алынған өнімнен түскен шартты таза пайда оны өсіруге жұмсалатын шығындардан төмен шығып тұрған көрсеткіште экономикалық тиімділік деңгейін көрсетіп тұр. Сорттар арасында көрсеткіштерді салыстырсақ жоғары деңгей Гала және Родриго сорттарында шығып тұр. Алынған өнімділікті қарасақ Гала сорты бойынша табиғи фонда – 9,8 т/га, озондалған су-

болды, бұл көрсеткіштертер үш жылдық есептен шығарылған болып келеді.

Озондалған суды қолдану барысында Гала сортының 1 тоннасында ең төменгі өзіндік құны үш жылдық орташа көрсеткіші бойынша саналғанда 27,90 мың тг/т және 1 га – дан ең жоғары шартты таза пайда алынды 1759,1 мың тг/га және озондалған судың қолдануымен Родриго сорты нұсқасында осы көрсеткіштер - 28,43 мың тг/т және 1710,5 мың тг/т құрады.

Рентабельділік деңгейі озондалған сумен нұсқаларда 212,8-ден 258,3% - ға дейін құрады үш жылдық орташа көрсеткіштерінен есептелгенде. Рентабельділіктің ең төменгі деңгейі табиғи фонда 22,4 - 47,7% болды, бұл озондалған суды қолдану нұсқаларына қарағанда 190,4 – 210,6% - ға төмен.

Рентабельділік деңгей зерттелетін ауылшаруашылық әдістің бағалық көрсеткіші болып табылады.

Экологиялық қауіпсіздік жүйелерде озондалған суды қолдану үйлесімді болып келеді және олардың агроэкожүйенің өнімділігі мен экономикалық көрсеткіштерге оң әсерлі және оларды Батыс Қазақстан облысының агробиоценоздарында қолданудың өзектілігі маңызды бірақ осы мәселені одан әрі зерделеуді талап етеді.

мен фонында – 24,4 т/га. Родриго сортында өнімділік 8,5–23,8 т/га, қалған сорттарда Венди – 8,7-22,2 т/га, Лили сортында 8,1–21,3 т/га, Мадейра сортында 5,7-22,7 т/га Таза табыстың ең жоғары деңгейі ол картоп өндірісінің рентабельділігі, Родриго мен Гала сортында озондалған суды қолдана отырып өсірілген кезде бұл көрсеткіш үш жылдық орташа көрсеткіштерінен есептелгенде 251,7-258,3% құрайды. Озондалған суды қолдана отырып және жеке нұсқалардың жоғары экономикалық тиімділігін ескере отырып, осы жүйелерді қолданған кезде көбінесе келесі өңдеудің қажеті болмайды, себебі бұл жағдайда картоп өндірісінің рентабельділігі бір өңдеуге келетін шығындарын азайту арқылы артады.

## Әдебиеттер тізімі

- 1 Браун Э.Э. Влияние удобрений на качество клубней картофеля / Э.Э. Браун // Наука и образование. – 2010. – №3(20). – С. 3-6.
- 2 Djaman K., Irmak S., Koudahe K., Allen S. Irrigation Management in Potato (*Solanum tuberosum* L.) / K. Djaman., S. Irmak, K. Koudahe, S. Allen // Sustainability. – 2021. - №13.-1504. <https://doi.org/10.3390/su13031504>
- 3 Erdem T. Okursoy Water-yield relationships of potato under different irrigation methods and regimens / T. Erdem, Y. Erdem, H. Orta, H. Okursoy // Sci. Agric. (Piracicaba, Braz.). – №93, P.226-231.
- 4 Amer K. H. Effect of Irrigation Method and Non-Uniformity of Irrigation on Potato Performance and Quality / K. H. Amer, A. A. Samak, J. L. Hatfield // Journal of Water Resource and Protection. – 2016. – №8. - P.277-292.
- 5 Mubarak I. Response of two potato varieties to irrigation methods in the dry Mediterranean area / I. Mubarak, M. Jannat, M. Makhoul // Agriculture (Polnohospodarstvo). – 2018. – №64. – P. 57–64.
- 6 Crosby T. W. Effects of Irrigation Management on Chipping Potato (*Solanum tuberosum* L.) Production in the Upper Midwest of the U.S. / T. W. Crosby, Y. Wang // Agronomy. – 2021. – №11, 768. <https://doi.org/10.3390/agronomy11040768>
- 7 King B. Potato irrigation management / B. King, J. Stark, H. Neibling // Potato Production Systems. – 2020. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-39157-7\\_13](https://doi.org/10.1007/978-3-030-39157-7_13)
- 8 Нурғалиева Г.К. Картоптың пісу мерзіміне байланысты әр түрлі сорттарының фотосинтетикалық белсенділігі / Г.К. Нурғалиева, М.К. Мусина // Ғылым және білім. – 2020. – №4(2). – С. 104-111.
- 9 Кушенбекова А.К. Фотосинтетическая деятельность растений картофеля при весенних сроках посадки в условиях Западно-казахстанской области / А.К. Кушенбекова // Наука и образование. – 2013. - №2(31). – С.36-39.
- 10 Matteau J-P. Potato Varieties Response to Soil Matric Potential Based Irrigation / J-P. Matteau, P. Celicourt, G. Letourneau, T. Gumiere, S.J. Gumiere // Agronomy. – 2021. - №11, 352. <https://doi.org/10.3390/agronomy11020352>
- 11 Ghazouani H. Provenzano Assessing Hydrus-2D Model to Investigate the Effects of Different On-Farm Irrigation Strategies on Potato Crop under Subsurface Drip Irrigation / H. Ghazouani, G. Rallo, A. Mguidiche, B. Latrech, B. Douh, A. Boujelben, G. // Water. – 2019. - №11, 540. <https://doi.org/10.3390/w11030540>
- 12 Poddar A. Evaluation of two irrigation scheduling methodologies for potato (*Solanum tuberosum* L.) in north-western mid-hills of India / A. Poddar, Kumar N., Shankar V. // ISH Journal of Hydraulic Engineering. - 2021. <https://doi.org/10.1080/09715010.2018.1518733>
- 13 Vozhehova R. The efficiency of different moisture and nutrition conditions in early potato growing under drip irrigation in southern Ukraine / R. Vozhehova, G. Balashova, L. Boiarkina, O. Yuzyuk, S. Yuzyuk, B. Kotov, O. Kotova // Journal of Agricultural Sciences (Belgrade). – 2021. – №1.66. <https://doi.org/10.2298/JAS2101001V>
- 14 Crosby T. W. Effects of Different Irrigation Management Practices on Potato (*Solanum tuberosum* L.) / T. W. Crosby, Y. Wang // Sustainability / - 2021. – №13.10187. <https://doi.org/10.3390/su131810187>
- 15 Pszczolkowski P. The Dependence of Crop Potatoes on the Level of Irrigation under Polish Conditions / P. Pszczolkowski, B. Sawicka, T. Lenartowicz, M. Pszczolkowski // Agriculture. – 2021. - №11,84. <https://doi.org/10.3390/agriculture11020084>
- 16 Yari A. Adamchuk Optimum irrigation strategy to maximize yield and quality of potato: A case study in southern Alberta, Canada / A. Yari, L. Gilbert, C. A. Madramootoo, S. A. Woods, V. I. // Irrig. and Drain. – 2021. – №70. – P.609–621.
- 17 Zin El-Abedin T. K. Water-Saving Irrigation Strategies in Potato Fields: Effects on Physiological Characteristics and Water Use in Arid Region / T. K. Zin El-Abedin, M. A. Mattar, H. M. Al-Ghobari, A. A. Alazba // Agronomy / - 2019. – №9,172.
- 18 Kassaye K. T., W. A. Yilma, M. H. Fisha, D. H. Hail Yield and Water Use Efficiency of Potato under Alternate Furrows and Deficit Irrigation / K. T. Kassaye, W. A. Yilma, M. H. Fisha, D. H. // International Journal of Agronomy. – 2020. <https://doi.org/10.1155/2020/8869098>

- 19 Sarker K.K. Yield and quality of potato tuber and its water productivity are influenced by alternate furrow irrigation in a raised bed system / K.K.Sarker, A. Hossain, F. Akter // *Agricultural Water Management*. – 2019. 10.1016/j.agwat.2019.105750
- 20 Silva-Diaz C. Unraveling Ecophysiological Mechanisms in Potatoes under Different Irrigation Methods: A Preliminary Field Evaluation / C. Silva-Diaz, D. A. Ramirez, A. Rodríguez-Delfin, F. Mendiburu, J. Rinza, J. Ninanya, H. Loayza, R. Quiroz // *Agronomy* / - 2020. – №10, 827. doi:10.3390/agronomy10060827
- 21 Gasparyan I. Use of irrigation in early potatoes cultivation in the Moscow region/ I. Gasparyan, M. Dyikanova, A. Levshin, B. Sudenko, O. Ivashova // *BIO Web of Conferences*. – 2020. – №17. 00208 <https://doi.org/10.1051/bioconf/20201700208>
- 22 Еськов И.Д. Эффективность применения фунгицидов в борьбе с альтернариозом картофеля в условиях Нижнего Поволжья / И.Д. Еськов, Т.Х. Нкетсо, Е.Е. Аюпов // *Наука и образование*. – 2020. - №3(2). – С.34-38.
- 23 Afzaal H. Precision Irrigation Strategies for Sustainable Water Budgeting of Potato Crop in Prince Edward Island / H.Afzaal, A. Farooque, F. Abbas, B. Acharya, T. Esau // *Sustainability*. – 2020. –№12, 2419. <https://doi.org/10.3390/su12062419>
- 24 Ghazouani H. Effects of Saline and Deficit Irrigation on Soil-Plant Water Status and Potato Crop Yield under the Semiarid Climate of Tunisia / H. Ghazouani, G. Rallo, A. Mguidiche, B. Latrech, B. Douh, A. Boujelben, G. Provenzano // *Sustainability* / - 2019. – №11, 2706. doi:10.3390/su11092706

## References

- 1 Braun E.E. Vliyaniye udobrenij na kachesto klubnej kartofelya / E.E. Braun // *Nauka i obrazovanie*. – 2010. – №3(20). – С. 3-6.
- 2 Djaman K., Irmak S., Koudahe K., Allen S. Irrigation Management in Potato (*Solanum tuberosum* L.) / K. Djaman., S. Irmak, K. Koudahe, S. Allen // *Sustainability*. – 2021. - №13. -1504. <https://doi.org/10.3390/su13031504>
- 3 Erdem T. Okursoy Water-yield relationships of potato under different irrigation methods and regimens / T. Erdem, Y. Erdem, H. Orta, H. Okursoy // *Sci. Agric. (Piracicaba, Braz.)*. – №93, P.226-231.
- 4 Amer K. H. Effect of Irrigation Method and Non-Uniformity of Irrigation on Potato Performance and Quality / K. H. Amer, A. A. Samak, J. L. Hatfield // *Journal of Water Resource and Protection*. – 2016. – №8. - P.277-292.
- 5 Mubarak I. Response of two potato varieties to irrigation methods in the dry Mediterranean area / I. Mubarak, M. Jannat, M. Makhlof // *Agriculture (Polnohospodarstvo)*. – 2018. – №64. – P. 57–64.
- 6 Crosby T. W. Effects of Irrigation Management on Chipping Potato (*Solanum tuberosum* L.) Production in the Upper Midwest of the U.S. / T. W. Crosby, Y. Wang // *Agronomy*. – 2021. – №11, 768. <https://doi.org/10.3390/agronomy11040768>
- 7 King B. Potato irrigation management / B. King, J. Stark, H. Neibling // *Potato Production Systems*. – 2020. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-39157-7\\_13](https://doi.org/10.1007/978-3-030-39157-7_13)
- 8 Nurgalieva G.K. Kartoptyn pisu merzimine bajlanysty әr тырli sortarynyn fotosintetikalyk belsendiligi / G.K. Nurgalieva, M.K. Musina // *Fylym zhәne bilim*. – 2020. – № 4(2). – С. 104-111.
- 9 Kushenbekova A.K. Fotosinteticheskaya deyatel'nost' rastenij kartofelya pri vesennih srokh posadki v usloviyah Zapadno-kazahstanskoj oblasti / A.K. Kushenbekova // *Nauka i obrazovanie*. – 2013. - №2(31). – С.36-39.
- 10 Matteau J-P. Potato Varieties Response to Soil Matric Potential Based Irrigation / J-P. Matteau, P. Celicourt, G. Letourneau, T. Gumiere, S.J. Gumiere // *Agronomy*. – 2021. - №11, 352. <https://doi.org/10.3390/agronomy11020352>
- 11 Ghazouani H. Provenzano Assessing Hydrus-2D Model to Investigate the Effects of Different On-Farm Irrigation Strategies on Potato Crop under Subsurface Drip Irrigation / H. Ghazouani, G. Rallo, A. Mguidiche, B. Latrech, B. Douh, A. Boujelben, G. // *Water*. – 2019. - №11, 540. <https://doi.org/10.3390/w11030540>

- 12 Poddar A. Evaluation of two irrigation scheduling methodologies for potato (*Solanum tuberosum* L.) in north-western mid-hills of India / A. Poddar, Kumar N., Shankar V. // *ISH Journal of Hydraulic Engineering*. - 2021. <https://doi.org/10.1080/09715010.2018.1518733>
- 13 Vozhehova R. The efficiency of different moisture and nutrition conditions in early potato growing under drip irrigation in southern Ukraine / R. Vozhehova, G. Balashova, L. Boiarkina, O. Yuzyuk, S. Yuzyuk, B. Kotov, O. Kotova // *Journal of Agricultural Sciences (Belgrade)*. – 2021. – №1.66. <https://doi.org/10.2298/JAS2101001V>
- 14 Crosby T. W. Effects of Different Irrigation Management Practices on Potato (*Solanum tuberosum* L.) / T. W. Crosby, Y. Wang // *Sustainability* / - 2021. – №13.10187. <https://doi.org/10.3390/su131810187>
- 15 Pszczolkowski P. The Dependence of Crop Potatoes on the Level of Irrigation under Polish Conditions / P. Pszczolkowski, B. Sawicka, T. Lenartowicz, M. Pszczolkowski // *Agriculture*. – 2021. - №11,84. <https://doi.org/10.3390/agriculture11020084>
- 16 Yari A. Adamchuk Optimum irrigation strategy to maximize yield and quality of potato: A case study in southern Alberta, Canada / A. Yari, L. Gilbert, C. A. Madramootoo, S. A. Woods, V. I. // *Irrig. and Drain*. – 2021. – №70. – P.609–621.
- 17 Zin El-Abedin T. K. Water-Saving Irrigation Strategies in Potato Fields: Effects on Physiological Characteristics and Water Use in Arid Region / T. K. Zin El-Abedin, M. A. Mattar, H. M. Al-Ghobari, A. A. Alazba // *Agronomy* / - 2019. – №9,172.
- 18 Kassaye K. T., W. A. Yilma, M. H. Fisha, D. H. Hail Yield and Water Use Efficiency of Potato under Alternate Furrows and Deficit Irrigation / K. T. Kassaye, W. A. Yilma, M. H. Fisha, D. H. // *International Journal of Agronomy*. – 2020. <https://doi.org/10.1155/2020/8869098>
- 19 Sarker K. K. Yield and quality of potato tuber and its water productivity are influenced by alternate furrow irrigation in a raised bed system / K. K. Sarker, A. Hossain, F. Akter // *Agricultural Water Management*. – 2019. [10.1016/j.agwat.2019.105750](https://doi.org/10.1016/j.agwat.2019.105750)
- 20 Silva-Diaz C. Unraveling Ecophysiological Mechanisms in Potatoes under Different Irrigation Methods: A Preliminary Field Evaluation / C. Silva-Diaz, D. A. Ramirez, A. Rodríguez-Delfin, F. Mendiburu, J. Rinza, J. Ninanya, H. Loayza, R. Quiroz // *Agronomy* / - 2020. – №10, 827. [doi:10.3390/agronomy10060827](https://doi.org/10.3390/agronomy10060827)
- 21 Gasparyan I. Use of irrigation in early potatoes cultivation in the Moscow region / I. Gasparyan, M. Dyikanova, A. Levshin, B. Sudenko, O. Ivashova // *BIO Web of Conferences*. – 2020. – №17. 00208 <https://doi.org/10.1051/bioconf/20201700208>
- 22 Es'kov I. D. Effektivnost' primeneniya fungicidov v bor'be s al'ternariozom kartofelya v usloviyah Nizhnego Povolzh'ya / I. D. Es'kov, T. H. Nketso, E. E. Ayupov // *Nauka i obrazovanie*. – 2020. - №3(2). – S.34-38.
- 23 Afzaal H. Precision Irrigation Strategies for Sustainable Water Budgeting of Potato Crop in Prince Edward Island / H. Afzaal, A. Farooque, F. Abbas, B. Acharya, T. Esau // *Sustainability*. – 2020. – №12, 2419. <https://doi.org/10.3390/su12062419>
- 24 Ghazouani H. Effects of Saline and Deficit Irrigation on Soil-Plant Water Status and Potato Crop Yield under the Semiarid Climate of Tunisia / H. Ghazouani, G. Rallo, A. Mguidiche, B. Latrech, B. Douh, A. Boujelben, G. Provenzano // *Sustainability* / - 2019. – №11, 2706. [doi:10.3390/su11092706](https://doi.org/10.3390/su11092706)

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ НА ПОСАДКАХ КАРТОФЕЛЯ

*Калиева Лайла Темирбековна*

*PhD, старший преподаватель*

*Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана*

*г. Уральск, Казахстан*

*E-mail: kalieva231273@mail.ru*

*Кушенбекова Алия Куандыковна*

*PhD, старший преподаватель*

*Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана*

*г. Уральск, Казахстан*

*E-mail: aliya.kushenbekova@mail.ru*

*Сарсенгалиев Ринат Самиголлович*

*Кандидат сельскохозяйственных наук, и.о. доцента*

*Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана*

*г. Уральск, Казахстан*

*E-mail: sarsengali.rinat@mail.ru*

### **Аннотация**

В связи с актуальностью научной работы в 2020 году проведены исследования по сравнительной оценке использования озонированной воды в различных сортах картофеля в борьбе с вредными организмами и повышении устойчивости и продуктивности агрофитоценоза картофеля к вредным организмам в Западно-Казахстанской области. Сегодня вопросы защиты растений рассматриваются в общем контексте процессов и тенденций, наблюдаемых в земледелии. Если на этапе широкого внедрения интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур основное внимание было уделено средствам химизации, в том числе максимальному использованию пестицидов, то в настоящее время первостепенное значение приобретают энерго-и ресурсосберегающие технологии возделывания культур с экологизированными системами защиты от вредных организмов.

В ходе исследования были выявлены высокоурожайные и устойчивые к поражению вредными организмами сорта картофеля, адаптированные к почвенно-климатическим условиям, и апробировано применение расходуемого количества озонированной воды как наиболее эффективного метода борьбы с вредными организмами, определена эффективная система использования её. Решение основных экономических задач в производстве, позволяет эффективно использовать доступ к оборудованию и материальным ресурсам научно-технического прогресса.

**Ключевые слова:** картофель; колорадский жук; урожайность; система полива; озонированная вода; защитные мероприятия; экономическая эффективность.

## USE OF ECOLOGICAL SYSTEMS IN POTATO PLANTS

*Kaliyeva Laila Temirbekovna*

*PhD, Senior Lecturer*

*West Kazakhstan Agrarian and Technical University*

*named after Zhangir Khan,*

*Uralsk, Kazakhstan*

*E-mail: kalieva231273@mail.ru*

*Kushenbekova Aliya Kuandykovna*

*PhD, Senior Lecturer*

*West Kazakhstan Agrarian and Technical University  
named after Zhangir Khan,  
Uralsk, Kazakhstan  
E-mail: aliya.kushenbekova@mail.ru*

*Sarsengaliev Rinat Samigolovich  
Candidate of Agricultural Sciences, acting assistant professor  
West Kazakhstan Agrarian and Technical University  
named after Zhangir Khan,  
Uralsk, Kazakhstan  
E-mail: sarsengali.rinat@mail.ru*

### **Abstract**

In connection with the relevance of scientific work in 2020, studies were conducted on a comparative assessment of the use of ozonized water in various potato varieties in the fight against pests and increasing the resistance and productivity of potato agrophytocenosis to pests in the West Kazakhstan region. Today, plant protection issues are considered in the general context of the processes and trends observed in agriculture. If at the stage of widespread introduction of intensive technologies for the cultivation of agricultural crops, the main attention was paid to the means of chemicalization, including the maximum use of pesticides, at present energy and resource-saving technologies of cultivation of crops with eco-friendly systems of protection against pests are of paramount importance.

In the course of the study, high-yielding and pest-resistant potato varieties adapted to soil and climatic conditions were identified, and the use of the consumed amount of ozonized water was tested as the most effective method of pest control; increasing the yield and quality of developed potatoes and an economic assessment of the developed method is given. Solving the main economic problems in production, allows you to effectively use access to equipment and material resources of scientific and technological progress.

**Key words:** potatoes; Colorado potato beetle; productivity; irrigation system; ozonized water; protective measures; economic efficiency.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2022.2(113).1087

ӘОЖ:631.582:631.84:631.452

**БАТЫС ҚАЗАҚСТАННЫҢ ҚҰРҒАҚ ДАЛАЛЫ АЙМАҒЫ ЖАҒДАЙЫНДА  
ӘРТҮРЛІ АУЫСПАЛЫ ЕГІСТЕРДЕ КҮЗДІК БИДАЙ ӨСІРУ КЕЗІНДЕ  
ТОПЫРАҚТАҒЫ ҚОРЕКТІК ЗАТТАРДЫҢ ҚҰРАМЫНА МИНЕРАЛДЫ АЗОТТЫ  
ТЫҢАЙТҚЫШТАРДЫҢ ӘСЕРІ**

*Мухомедьярова Айнагуль Сансызбаевна*

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі*

*Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті*

*Орал қ., Қазақстан*

*E-mail: aina25111980@mail.ru*

*Кушенбекова Алия Куандыковна*

*PhD докторы*

*Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті*

*Орал қ., Қазақстан*

*E-mail: 8417aliya.kushenbekova@mail.ru*

*Елекешева Мира Манаровна*

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты*

*Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті*

*Орал қ., Қазақстан*

*E-mail: elekesheva@inbox.ru*

---

**Түйін**

Қоректік заттар топырақ құнарлығын ауылшаруашылық өсімдіктерінің өнімділігін анықтайтын маңызды элементі болып табылады. Тыңайтқыштарды қолдану жүйесі, топырақты өңдеу әдістері, ауыспалы егісте дақылдарды таңдау және басқа да агрономиялық шаралар олардың топырақтағы құрамына байланысты.

Батыс Қазақстан облысының топырақтар құрамында азот мөлшері төмен болады. Азот мөлшерінен өнімділік мөлшері ғана емес, сонымен қатар күздік бидай дәнінің сапасы да байланысты. Азот топыраққа органикалық заттардың минералдануы немесе түйнекті, еркін өмір сүретін бактериялар бекіту нәтижесінде енеді. Азоттың қосымша ресурсы - тыңайтқыштарды қолдану болып табылады.

Батыс Қазақстан облысындағы ұзақ стационарлық тәжірибеде ауыспалы егістер мен минералды азот тыңайтқыштарының күздік жұмсақ бидай егістіктеріндегі негізгі қоректік заттар құрамының динамикасына әсері зерттелді.

Тәжірибе 2006-2008 жылдары "Орал ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы" жауапкершілігі шектеулі серіктестігі ғылыми-зерттеу мекемесінің алаңында жүргізілді.

Зерттеулер 3-танапты дәндіпарлы, 4-танапты дәндіпарлы, 4-танапты дәндіотамалы және 5-танапты дәндіпарлы ауыспалы егістерде жүргізілді. Тәжірибелік топырағы-қара қоңыр, ауыр сазды, егістік алқапта 3,0-3,5% қарашіріктен тұрады. Минералды азот тыңайтқыштарын қолдана отырып, ауылшаруашылық дақылдарының вегетациялық кезеңінде 0-20, 20-40, 0-40 см қабаттардағы азот құрамының динамикасын зерттеудің 3 жылдық деректері талданды.

**Кілт сөздер:** күздік бидай; ауыспалы егіс; нитратты азот; жылжымалы фосфор; минералды тыңайтқыштар.



### Кіріспе

Халықаралық азық-түлік ұйымының мамандарының айтуынша, кез-келген елдің ұлттық қауіпсіздігінің жалпы көрсеткіші бидай өндіру болып табылады [1].

Ауыспалы егістің айналу динамикасындағы дақылдардың өнімділік деңгейін бағалай отырып, нақты тәуелділікті анықтау қиын. Бұл ауа-райына, сорттық сипаттамаларға және дақыл өсірудің ауылшаруашылық технологиясының деңгейіне байланысты. Сондықтан ұзақ мерзімді тыңайтқыштың топырақтың қоректік режиміне, әсіресе егіннің қалыптасуына және астық сапасына әсерін үнемі зерттеу қажет [2]. Статистикалық деректер бойынша өткен ғасырдың 70-жылдарының бас кезінде тек қана Қостанай облысында күздік бидай 450 мың гектарға дейін егістікті иеленген екен. Біздің ойымызша, ылғал-ресурсүнемдегіштехнологияны ең алдымен осы дақылға және мемлекеттік қолдауды да соған бағыттаған дұрыс [3].

Күздік дақылдар вегетация кезеңінде қоректік заттарды біркелкі пайдаланбайды, оларды пайдалану кезінде оны ескеру қажет. Қазіргі уақытта күздік бидай сорттары топырақ құнарлылығын талап етеді [4]. Дәнді дақылдар дәндерді қалыптастыру үшін 70-75% азотты пайдаланады. Бұл минералды элементтің жетіспеушілігі дәнде ақуыз мен азотты азайтады [5]. Көп жылдық (1948 жылдан бастап) эксперименттік зерттеу нәтижесінде тыңайтқыштың 10 жылдық ауыспалы егістегі өнімділікке әсері анықталды, күздік бидайдың өнімділігі тыңайтқыштарды қолдана отырып, 6 ауыспалы егіс кезінде (1970-2009) үштен алтыға дейін өсті. Авторлар мұны ұзақ уақыт ұрықтандырылған топырақтың агрохимиялық және агрофизикалық қасиеттерінің жақсаруымен түсіндіреді [6].

Күздік бидайдың азотпен қоректенуінің жеткілікті ылғалмен жоғарылауы сабанның ұзаруына және оның диаметрінің төмендеуіне әкеледі, өйткені пластикалық заттардың едәуір бөлігі ақуыз синтезінде қолданылады және сабанда механикалық тіндердің пайда болуына аз жұмсалады [7]. Күздік дақылдардың өнімділігі алдыңғы дақыл мен тыңайтқыштарды таңдалуына байланысты [8]. Күздік бидайдың тұрақты өнімділік алу үшін азот тыңайтқыштарының дозасын арттыру қажет - әр гектарға 140 кг дейін [9]. Минералды және органоминералды тыңайтқыштар

жүйесі күздік бидайдың өнімділігі мен сапасын арттыруда маңызды рөл атқарады. Кейбір органикалық тыңайтқыштар бұл дақылдың өнімділігіне, әсіресе оның тұқымдарының сапасына минералды тыңайтқыштарға және олардың органикалық тыңайтқыштармен үйлесуіне аз әсер етеді [10]. Гүлдену кезінде жауын-шашынның болуы бидай дақылдарын құрғақ азот тыңайтқыштарымен қоректендіруге мүмкіндік береді. Бұл жақсартылған тауарлық қасиеттері бар астық өндірісіне ықпал етеді [11]. Топырақтың құнарлылығын және гумустың тепе-теңдігін қалпына келтіру үшін, ең алдымен, дақылдарда ғылыми негізделген ауыспалы егістер болуы керек [12]. Күздік бидайды қоректендірудің маңыздылығы екі кезеңнен тұрады - күзде, егуден кейін және ерте көктемде, өсімдіктер қайта вегетация басталған кезде. Бірінші кезеңде жас өсімдіктерді фосформен қамтамасыз ету қажет. Екінші кезеңде көктемде төмен температурада топырақ ерігеннен кейін азотқа қажеттілік пайда болады [13]. Күзде күздік бидай шағын биомассаны синтездейді. Алайда, өсудің алғашқы екі аптасында қоректік заттар өте тез жиналады. Өсудің басында өсімдіктер максималды биомассаның 10-15% құрайды, бірақ жалпы азоттың 25-30%, фосфор мен калийдің 20-25% тұтынады. Сондықтан өсудің басында өсімдіктерді қажетті қоректік заттармен қамтамасыз ету қажет [14]. Көбінесе құнарлы топырақтарда күздік бидай үшін қолданылатын минералды азот тыңайтқыштары топырақтағы ылғалға қарамастан вегетациялық кезеңді 3-5 күнге ұзартады. Сонымен қатар вегетациялық кезеңнің ұзаруы масақтану – толысу кезеңіне келеді [15]. Күздік бидайды ерте көктемде қоректендіру тыңайтқыштар жүйесінде міндетті және жоғары тиімді әдіс болып табылады, ол қыстағаннан кейін әлсірейді және азотқа мұқтаж болады [16]. Азот тыңайтқыштарының төмен дозаларын қолдану немесе олардың болмауы азық-түлік астығына арналған стандарт талаптарына сәйкес келетін бидай дәнін алуды қамтамасыз ете алмайды. Азоттың қажетті дозаларын енгізу сапалы астықты қамтамасыз ете алады, бұл азот тыңайтқыштарын, алдыңғы дақылдарды қолдану мерзіміне де байланысты. Енгізілген азот тыңайтқыштары бидайдың ақуыз кешенінің барлық фракцияларына біркелкі қосылады [17]. Өткізу мерзімі, климаттық жағдайлар және ең алды-

мен ылғалмен қамтамасыз етілген топырақ күздік дақылдарды көктемгі қоректенудің тиімділігіне тікелей әсер етеді [18]. Ауыспалы егісте ұзақ мерзімді жүйелі қоректендіру кезінде екі қарама - қарсы процесс жүреді: бір жағынан, топыраққа жылдан жылға қоректік заттарды енгізу, екінші жағынан, өсірілетін дақылдардың шығымдылығымен топырақтан қоректік заттарды шығару [19]. Күздік бидайдың өнімділігінің қалыптасуына табиғи-климаттық жағдайлар, егіншілік мәдениеті, агротехника және дақылдарды өсіру технологиясы, тыңайтқыштар және т.б. үлкен әсер етеді [20]. Топырақтың құнарлылығын арттыру жөніндегі шараларды жүзеге асыру кезінде тыңайтқыштар мен өсімдік қалдықтары түріндегі заттардың қайтарылу заңын сақтау қажет. Қоректік заттардың балансын оңтайландырусыз қайтару заңын бұзу топырақ

### Материалдар мен әдістер

Далалық тәжірибе "Орал ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы" жауапкершілігі шектеулі серіктестігінің (ЖШС) ғылыми-зерттеу мекемесінің алаңында өткізілді.

Далалық екі факторлы тәжірибеде (2006-2008 жж.) ауыспалы егістің төрт түрі зерттелді (А факторы): үш танапты дәндіпарлы: таза пар – күздік бидай – жаздық бидай; төрт танапты дәндіпарлы: таза пар - күздік бидай – ноқат - жаздық бидай; төрт танапты дәндіотамалы: таза пар – күздік бидай – жаздық бидай – мақсары, сондай – ақ азот тыңайтқыштарын қолдануын (В факторы) бақылау (тыңайтқышсыз), N30 - көктемде – бидай көктеу кезде тамыр арқылы қоректендіру; N30 - толысу-тамырдан тыс

### Нәтижелер

Зерттеулерде топырақтағы нитратты азот пен фосфордың қолжетімді түрлерінің мөлшері химияландыру мен егіншіліктің ауыспалы егісіне белгілі бір тәуелді болды. Топырақтағы қоректік заттардың мөлшері көктемгі өсімдіктердің жаңару уақыты кезінде, күздік бидайды жинау алдында да анықталды.

2006-2008 жылдары күздік бидай өсімдіктерінің көктемгі жаңаруы кезінде зерттелген барлық ауыспалы егістерде (үстіңгі қабатқа дейін) тәжірибе нұсқалары бойынша 0-40 см топырақ қабатының нитратты азот мөлшері 28,3-44,1 мг/кг құрады. Осы уақытта жылжымалы фосфордың мөлшері 11,8-16,5 мг/кг құрады.

құнарлылығының жоғалуына әкелуі мүмкін [21].

Зерттелетін жерлерді дұрыс және ұтымды пайдалану тыңайған топырақ құнарлылығының негізгі элементтері табылған және олардың негізінде жылдық дақылдарды өсіру үшін оңтайлы жағдайларды қамтамасыз ету үшін ғылыми негізделген технологиялар жасалған кезде сәтті болуы мүмкін [22].

Тыңайтқыштар топыраққа бұрын жинақталған негізгі қоректік заттардың мөлшерін ескере отырып, сараланған түрде қолданылуы керек. Бұл шараның маңыздылығын атап өткен жөн, өйткені ол үлкен шығындарға әкеледі. Сондықтан құнарлылығы төмен топырақта дақылдың қалыптасуына қоректік заттармен қамтамасыз етудің әсерін білу әрқашан маңызды [23].

қоректендіру; N30-көктемде + N30 - толысу-тамыр мен тамырдан тыс қоректендіру.

Тәжірибенің қайталануы-үш есе, бөлімдерді орналастыру – жүйелі. Мөлдектің жалпы ауданы – 54 м<sup>2</sup>, мөлдектің есептік ауданы – 45 м<sup>2</sup>.

Көктемгі тамырмен қоректендіру кезінде амиак селитрасы қолданылды. Құюдың басында тамырдан тыс қоректендіру -мочевина.

Тәжірибелік учаскенің топырақ жамылғысы қара қоңыр карбонатты топырақтармен ұсынылған.

Далалық тәжірибелерде Батыс Қазақстан облысының егіншілік жүйесінің ұсынымдарына сәйкес күздік бидай өсірудің жалпы қабылданған агротехникасы қолданылды.

2006 жылы көктемгі өсімдіктердің жаңару уақыты кезінде 1 ауыспалы егісте 0-40 см топырақ қабатындағы нитратты азот мөлшері 43,8-45,1 мг/кг, 2: 42,7-43,7 мг/кг және 3: 42,0-42,4 мг/кг құрады.

2007 жылы көктемгі өсімдіктердің жаңару уақыты кезінде топырақ қабатындағы нитратты азоттың құрамы бойынша 0-40 см мынадай деректер алынды: бірінші ауыспалы егісте - 45,4-45,7 мг/кг, екіншісінде - 44,3-45,1 мг/кг және үшіншісінде - 43,8-44,5 мг/кг. Көктемгі өсімдіктердің жаңару уақыты кезінде 2008 жылы күздік бидай егістіктерінің астында 0-40 см топырақ қабатындағы нитратты азоттың құрамы бойынша мынадай деректер алынды:

1-ші айналымда ауыспалы егіс: 44,8-45,6 мг/кг, 2: 43,6-44,1 мг/кг және 3: 42,8-43,3 мг/кг (1-2 кестелер).

Қоректік заттардың максималды тұтынылуы байқалған кезде, топырақ қабатындағы нитратты азоттың мөлшері бірінші ауыспалы егісте 0-40 см құрайды: 2006 жылы – 21,4-25,8 мг/кг, 2007 жылы – 23,6-29,2 мг/кг, 2008 жылы – 22,4-28,3 мг/кг. Сол фазада

екінші ауыспалы егісте топырақ қабатындағы нитратты азоттың мөлшері 0-40 см: топырақ қабатындағы нитратты азоттың мөлшері 0-40 см: 2006 ж. – 20,9-25,3 мг/кг, 2007 ж. – 22,9-28,7 мг/кг және 2008 ж. – 21,7-27,7. Сол фазада екінші ауыспалы егісте топырақ қабатындағы нитратты азоттың мөлшері 0-40 см: 2006 жылы – 20,9-24,2 мг/кг, 2007 жылы – 20,8-25,0 мг/кг және 2008 жылы – 20,4-24,5 мг/кг.

Кесте 1 - Күздік бидай егісі астындағы топырақтағы нитратты азот пен қол жетімді фосфор құрамының динамикасы, мг/кг (ауыспалы егіс бойынша орташа)

Нұсқа	Топыраққабаты, см											
	2006 ж.			2007 ж.			2008 ж.			Орташа		
	0-20	20-40	0-40	0-20	20-40	0-40	0-20	20-40	0-40	0-20	20-40	0-40
КВТУ												
Нитратты азот												
1. Бақылау	45,4	40,7	43,0	47,7	42,3	45,0	47,0	41,3	44,1	46,7	41,4	44,0
2. N30 көктемде	45,3	40,8	43,0	47,5	42,4	44,9	46,6	41,0	43,8	46,5	41,4	43,9
3. N30 дәнін толысу	45,5	40,7	43,1	47,4	41,8	44,6	46,7	41,4	44,0	46,5	41,3	43,9
4. N30 көктемде + N30 дәнін толысу	45,4	41,5	43,4	47,5	42,6	45,0	46,8	41,2	44,0	46,5	41,7	44,1
ЕНА <sub>05</sub>	Fф<Fт	Fф<Fт	Fф<Fт	Fф<Fт	Fф<Fт	Fф<Fт	Fф<Fт	Fф<Fт	Fф<Fт	Fф<Fт		
Қолжетімді фосфор												
1. Бақылау	14,2	11,2	12,7	14,5	11,6	13,0	14,7	11,4	13,0	14,5	11,4	12,9
2. N30 көктемде	14,1	11,2	12,6	14,7	12,1	13,4	14,3	11,4	12,8	14,3	11,5	12,9
3. N30 дәнін толысу	14,3	11,3	12,8	14,5	11,7	13,1	14,1	11,3	12,7	14,3	11,4	12,8
4. N30 көктемде + N30 дәнін толысу	14,5	11,6	13,0	14,4	11,8	13,1	14,5	11,2	12,8	14,5	11,5	12,9
ЕНА <sub>05</sub>	Fф<Fт	Fф<Fт	Fф<Fт	Fф<Fт	Fф<Fт	Fф<Fт	Fф<Fт	Fф<Fт	Fф<Fт	Fф<Fт		
Масақтану												
Нитратты азот												
1. Бақылау	22,1	20,0	21,0	24,2	21,0	22,6	23,4	20,4	21,9	23,2	20,4	21,8
2. N30 көктемде	26,5	23,5	25,0	30,6	24,4	27,5	29,1	24,1	26,6	28,7	24,0	26,3
3. N30 дәнін толысу	22,1	20,2	21,2	24,3	20,7	22,5	23,0	20,0	21,5	23,1	20,3	21,7
4. N30 көктемде + N30 дәнін толысу	27,0	23,4	25,2	30,7	24,4	27,5	29,4	24,1	26,7	29,0	23,9	26,4
ЕНА05	2,9	2,1	3,2	2,5	2,2	3,0	4,1	2,7	4,3			
Қолжетімді фосфор												
1. Бақылау	9,8	8,6	9,2	10,7	9,3	10,0	10,1	9,0	9,5	10,2	8,9	9,5
2. N30 көктемде	10,5	9,5	10,0	11,3	9,6	10,4	10,8	9,4	10,1	10,8	9,5	10,1
3. N30 дәнін толысу	9,4	8,7	9,0	10,6	9,1	9,8	9,8	9,2	9,5	9,9	9	9,4
4. N30 көктемде + N30 дәнін толысу	10,5	9,3	9,9	11,5	9,7	10,6	10,5	9,5	10,0	10,8	9,5	10,1
ЕНА05	0,8	0,6	1,1	0,4	0,4	0,5	0,8	Fф<Fт	Fф<Fт			

Кесте 2 - Өртүрлі ауыспалы егістердегі күздік бидай астындағы топырақтағы азот пен фосфордың динамикасы, 0-40 см қабаттағы мг/кг (орташа 2006-2008 жж.)

Нұсқа (фактор)		Нитратты азот			Жылжымалы фосфор		
Ауыспалы егіс (А)	Тыңайтқыш (Б)	КВТУ	масақтану	жинау	КВТУ	масақтану	жинау
1. Таза пар – күздік бидай – жаздық бидай	1. Бақылау	35,6	23,0	14,0	13,7	10,1	6,3
	2. N30 көктемде	39,0	28,1	14,6	13,6	10,6	6,1
	3. N30 дәнін толысу	35,7	23,1	14,7	13,5	10,2	6,2
	4. N30 көктемде + N30 дәнін толысу	38,8	27,4	14,9	13,4	10,0	6,0
2. Таза пар - күздік бидай – ноқат - жаздық бидай	1. Бақылау	40,7	29,3	15,0	13,1	9,4	6,5
	2. N30 көктемде	38,6	33,5	15,2	12,8	10,0	6,6
	3. N30 дәнін толысу	44,0	28,2	15,0	12,9	9,9	6,2
	4. N30 көктемде + N30 дәнін толысу	44,1	33,7	15,8	12,8	9,4	5,7
3. Таза пар – күздік бидай – жаздық бидай – мақсары	1. Бақылау	40,3	25,1	14,0	16,5	12,9	8,2
	2. N30 көктемде	37,2	29,9	14,6	16,3	12,6	8,5
	3. N30 дәнін толысу	37,4	26,0	14,8	16,2	12,8	8,3
	4. N30 көктемде + N30 дәнін толысу	39,9	30,4	14,9	16,4	13,0	8,4
4. Таза пар – күздік бидай – жаздық бидай – арпа	1. Бақылау	32,8	20,5	13,8	12,4	9,1	5,7
	2. N30 көктемде	28,3	24,5	13,9	12,0	9,7	5,3
	3. N30 дәнін толысу	29,0	21,3	13,9	12,2	9,2	5,5
	4. N30 көктемде + N30 дәнін толысу	33,2	24,4	14,0	11,8	9,0	5,4

Бірінші ауыспалы егісте 0-40 см топырақ қабатындағы бақылаудағы нитратты азоттың мөлшері 2006 жылы 21,4 мг/кг, 2 – 20,9 мг/кг және 3 – 20,9 мг/кг құрады, 2007 жылы топырақ қабатындағы нитратты азоттың мөлшері 0-40 см ауыспалы егісте 23,8 мг/кг, 2 – 23,2 мг/кг және 3 – 20,8 мг/кг құрады. 0-40 см топырақ қабатындағы бақылаудағы нитратты азот 1 ауыспалы егісте 23,0 мг/кг, екінші ауыспалы егісте – 22,3 мг/кг және үшінші ауыспалы егісте – 20,5 мг/кг құрады. 2006 ж. Бірінші ауыспалы егісте 0-20 см топырақтың жоғарғы қабатында 22,7 мг/кг нитратты азот, ал 20-40 см тереңдікте-20,2 мг/кг болды.

Топырақтың жоғарғы қабатындағы екінші ауыспалы егісте 0-20 см 22,0 мг/кг нитратты азот, ал 20-40 см тереңдікте – 19,8 мг/кг. топырақтың жоғарғы қабатындағы үшінші ауыспалы егісте 0-20 см топырақтың жоғарғы қабатында 21,7 мг/кг нитратты азот, ал 20-

40 см тереңдікте – 20,2 мг/кг. 2007 жылы топырақтың жоғарғы қабатындағы бірінші ауыспалы егісте 0-20 см 25 мг/кг нитратты азот, ал 20-40 см тереңдікте – 22,7 мг/кг; екінші ауыспалы егісте топырақтың жоғарғы қабатында 0-20 см - 24,5 мг/кг, ал 20-40 см тереңдікте – 22,0 мг/кг және үшінші ауыспалы егісте 0-20 см топырақтың жоғарғы қабатында 23,2 мг/кг нитратты азот, ал 20-40 см тереңдікте – 18,5 мг/кг. 2008 жылы 0-20 см топырақтың жоғарғы қабатында 24,0 мг/кг нитратты азот, ал 20-20 см тереңдікте 24,0 мг/кг 20-40 см – 22,2 мг/кг; жоғарғы қабаттағы екінші ауыспалы егісте 0-20 см - 23,4 мг/кг, ал 20-40 см тереңдікте – 21,3 мг/кг және үшінші ауыспалы егісте 0-20 см топырақтың жоғарғы қабатында 23,0 мг/кг нитратты азот, ал 20-40 см тереңдікте – 18,0 мг / кг болды.

Себебі, жоғарғы қабатта органикалық заттар көп, олар минералданғаннан кейін

қолжетімді қоректік заттарға айналады. Сонымен қатар, азот тыңайтқышы топырақтың жоғарғы қабатына енгізілді, ол азоттың

### Талқылау

Минералды азот тыңайтқыштарын қолданған кезде топырақта нитрат азотының мөлшері жоғары болды. Сонымен, оларды енгізу 2006 жылы бірінші ауыспалы егісте 0-40 см топырақ қабатындағы нитратты азот құрамын 4,4 мг/кг - ға, екінші ауыспалы егісте – 5,4 мг/кг – ға, үшінші ауыспалы егісте – 5,1 мг/кг-ға арттырды. Өзгерістер бүкіл зерттелген қабатта, 2006 жылы барлық ауыспалы егістерде 0-20 см тереңдікте – 4,1 – ден 4,5 мг/кг-ға дейін, 20-40 см тереңдікте-2,1-ден 4,1 мг/кг-ға дейін болды.

Зерттеулерде фосфор тыңайтқыштары

### Қорытынды

2006 жылы ауыспалы егістің барлық нұсқаларында бидайды жинау кезінде 0-20 см топырақ қабаты 20-40 см қабатқа қарағанда қолжетімді фосфордан көп болды: 5,7-6,4 мг/кг 4,0 - 4,5 мг/кг-ға қарсы. Дәл осындай заңдылық 2007 жылы да байқалды: 7,3-8,1 мг/кг 6,5-7,3 мг/кг-ға қарсы, ал 2008 жылы: 6,8-7,2 мг/кг 5,7-6,5 мг/кг-ға қарсы болды.

Егін жинау кезінде барлық ауыспалы

жоғары қозғалғыштығына және ылғалдың төмен ағындарының болмауына қарамастан, негізінен 0-20 см қабатта қалды.

енгізілмеді, бірақ азотты қолдану топырақтағы қол жетімді фосфордың құрамына әсер етті. Барлық ауыспалы егістерде бақылауда 2006 жылы 0-40 см топырақ қабатында 8,9-9,6 мг/кг, 2007 жылы – 9,0-9,8 мг/кг, 2008 жылы – 9,1-10,1 мг/кг жылжымалы фосфор болды. 2006 жылы барлық ауыспалы егістерде 0-20 см болатын топырақтың жоғарғы қабаты қолжетімді фосформен қамтамасыз етілген - 9,6-10,0 мг/кг, төменгі қабатта 8,2-9,2 мг/кг 20-40 см. Ұқсас үлгі 2007 жылы болды: 9,0-9,8 мг/кг қарсы 10,2-11,5 мг/кг және 2008 жылы: 8,6-9,6 мг/кг қарсы 9,7-10,6 мг/кг.

егістерде өсімдіктердің тұтынуына байланысты қоректік заттардың мөлшері азайды. Сонымен, 0-40 см қабаттағы нитратты азоттың мөлшері: 2006 жылы бақылауда – 12,5-13,8 мг/кг, ал азот тыңайтқышын қолданғанда – 15,0-16,8 мг/кг; 2007 жылы бақылауда -14,6 – 16,1 мг/кг, ал азот тыңайтқышын қолданғанда-16,6-18,0 мг/кг; 2008 жылы бақылауда – 13,8-15,0 мг/кг-азот қоспалары 15,6-16,4 мг/кг болды.

## Әдебиеттер тізімі

- 1 Тағаев Қ.Ж. Жоғары өнімді және ауруларға төзімді күздік бидай сорттары мен линияларын жасанды инфекция жағдайында идентификациялау [Текст] / Қ.Ж.Тағаев, А.И.Моргунов, А.И.Абугалиева, Ж.С. Мусабиев// Ғылым және білім. - 2018. - №3 (52). - Стр 23-30.
- 2 Кушхабиев А.З. Плодородие почвы - основа урожая / А.З. Кушхабиев, А.И. Сарбашева, Р. А. Гажева // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. - 2018. - № 2 (82). - С. 98-102.
- 3 Габдулов М.А. Батыс Қазақстан облысы жағдайында күздік бидай сорттарын салыстырмалы зерттеу [Текст] /М.А.Габдулов, А.К. Кушенбекова, Г.Г.Махсотов, Б.Б.Жылқыбаев//Ғылым және білім. - 2018. - №4 (53). - Стр. 25-29.
- 4 Камбулов С.И. Влияние системы удобрений на продуктивность и качество озимой пшеницы [Текст] / С.И. Камбулов, В.Б. Рыков, И.А. Камбулов [и др.] // Научная жизнь. - 2017. - № 7. - С. 39-44.
- 5 Ненайденко Г.Н. Удобрение и повышение качества зерна[Текст] / Г.Н. Ненайденко, Л.И. Ильин // Владимирский земледелец. - 2017. - № 3 (81). - С. 23-28.
- 6 Бижоева Т.П. Особенности системы применения удобрения озимой пшеницы в неорошаемых и орошаемых условиях степной зоны Центрального Предкавказья в связи с изменением климата [Текст] / Т. П. Бижоева, Р.В. Бижоев // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. - 2017. - № 4 (78). - С. 118-124.
- 7 Демчук А.В., Урожайность пшеницы озимой по нуту в зависимости от способа внесения азотных удобрений в степной зоне Крыма [Текст] / А.В. Демчук, А.В. Черкашина, С.А. Моляр // Таврический вестник аграрной науки. - 2016. - № 4 (8). - С. 88-96.

8 Квашин А.А. Экономическая эффективность длительного применения удобрений в севообороте [Текст] / А.А. Квашин, К.Н. Горпинченко, Н.Н. Нецадим, Н.Н. Филипенко / В сб.: О вопросах и проблемах современных сельскохозяйственных наук. / Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. - 2017. - С. 5-10.

9 Скоробогатова А.С. Продуктивность озимой пшеницы на черноземе выщелоченном в условиях Западного Предкавказья [Текст] / А.С. Скоробогатова, Н.Н. Филипенко, М. А. Бедирханов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. - 2017. - № 125. - С. 724-737.

10 Окорков В. В. Влияние удобрений на урожайность и качество зерна нового сорта озимой пшеницы «Поэма» на серых лесных почвах Верхневолжья [Текст] / В. В. Окорков, О. А. Фенова, Л. А. Окоркова // Современные тенденции развития науки и технологий. – 2017. – № 1–2. – С. 140–148.

11 Ненайденко Г.Н. Удобрение и повышение качества зерна [Текст] / Г.Н. Ненайденко, Л. И. Ильин // Владимирский земледелец. - 2017. - № 3 (81). - С. 23-28.

12 Гладышева О.В., Свирина В.А., Артюхова О.А. Влияние севооборотов и минеральных удобрений на гумусное состояние почвы в длительном стационарном опыте. Аграрная наука. 2020;(10):83-87.

13 Bao b.B. Analysis of Green Total Factor Productivity of Grain and Its Dynamic Distribution: Evidence from Poyang Lake Basin, China/ S. Jin ,L. Li ,K. Duan// Agriculture 2022,- №12(1), 8; R-30-35.

14 Yang Z.C. Long-term effects of different organic and inorganic fertilizer treatments on soil organic carbon sequestration and crop yields on the North China Plain / Z.C. Yang, N. Zhao, F. Huang, Y. Z. Lv // Soil and Tillage Research. – 2015. – 146 (PA). – P. 47–52.

15 Gu b.Y, Optimal Decision-Making Model of Agricultural Product Information Based on Three-Way Decision Theory/Yang Z , Zhu T., Wang J, Han Y, 1// Agriculture. – 2022. - 12(1), 41– R. 47–52.

16 Miao Y. –F. Relation of nitrate N accumulation in dryland soil with wheat response to N fertilizer / Y. –F. Miao, Z. –H. Wang, S. –X. Li // Field Crops Research. – 2015. – 170. – P. 119–130.

17 Завалин А.А., Соколов, О.А. Азот и качество зерна пшеницы [Текст] / А.А. Завалин, О.А. Соколов // Плодородие. - 2018. - № 1 (100). - С. 14-17.

18 Iwanska M. The Analysis of Wheat Yield Variability Based on Experimental Data from 2008–2018 to Understand the Yield Gap Elzbieta /A. Wnuk, T. Oleksiak// Agriculture 2022, 12(1), – R. 32-33.

19 Chuan L.-M. Nitrogen cycling and balance for wheat in China / L.-M. Chuan, P. He, T.-K. Zhao, W. Zhou, H. –G. Zheng // Chinese Journal of Applied Ecology. – 2015.– 26 (1). – P. 76–86.

20 Фурсова А.Ю. Влияние систем удобрения, способов и приёмов обработки чернозема выщелоченного на химический состав растений озимой пшеницы [Текст] /А.Ю. Фурсова, А.Н. Есаулко // Вестник АПК Ставрополя. – Ставрополь, 2015. – №2(18). – С. 182–186.

21 Пугачев О.А. Влияние расчетных доз минеральных удобрений на динамику роста и урожайность сортов озимой пшеницы [Текст] /О.А. Пугачев / В сб.: Современные проблемы агропромышленного комплекса /Сборник научных трудов 69-й Международной научно-практической конференции.- 2016. - С. 67-70.

22 Гумарова Ж.М. Пищевой режим залежных темно-каштановых почв -северо-запада Казахстана [Текст] / Ж.М. Гумарова// Ғылым және білім. - 2019. - №1 (54). - С. 61-64.

23 Абуова А.Б. Приемы дифференцированного внесения удобрений в точном земледелии [Текст] / А.Б. Абуова, С.А. Тулькубаева, Ю.В.Тулаев, С.В. Сомова//Ғылым және білім. - 2019. - №1 (54). - С.15-21.

## References

1 Тағаев Қ.ЗН. ZHоғары өнімді zhәне ауруларға төзімді күздік бидаж сорттары мен liniyalaryn zhasandy infekciya zhardajynda identifikaciyalau/ Қ.ЗН. Тағаев, А.І. Morgunov, А.І. Abugalievа, ZH.S. Musabaev// Fylym zhәне bilim. - 2018. - №3 (52). - Str 23-30.

- 2 Kushkhabiev A.Z. Plodorodie pochvy - osnova urozhaya / A.Z. Kushkhabiev, A.I. Sarbasheva, R. A. Gazheva // Izvestiya Kabardino-Balkarskogo nauchnogo centra RAN. - 2018. - № 2 (82). - S. 98-102.
- 3 Gabdulov M.A. Batys qazaqstan oblysy zhardajynda khrzidik bidaj sorttaryn salystyrmaly zertteu/ M.A. Gabdulov, A.K. Kushenbekova, G.G. Mahsotov, B.B. ZHylkybaev// Fylym zhane bilim. - 2018. - №4 (53). - Str 25-29.
- 4 Kambulov S.I. Vliyanie sistemy udobrenij na produktivnost' i kachestvo ozimoy pshenicy / S.I. Kambulov, V. B. Rykov, I.A. Kambulov [i dr.] // Nauchnaya zhizn'. - 2017. - № 7. - S. 39-44.
- 5 Nenajdenko G.N. Udobrenie i povyshenie kachestva zerna / G.N. Nenajdenko, L. I. Il'in // Vladimirskij zemledec. - 2017. - № 3 (81). - S. 23-28.
- 6 Bizhoeva T.P. Osobennosti sistemy primeneniya udobreniya ozimoy pshenicy v neoroshayemyh i oroshayemyh usloviyah stepnoj zony Central'nogo Predkavkaz'ya v svyazi s izmeneniem klimata / T. P. Bizhoeva, R.V. Bizhiev // Izvestiya Kabardino-Balkarskogo nauchnogo centra RAN. - 2017. - № 4 (78). - S. 118-124.
- 7 Demchuk A.V., Urozhajnost' pshenicy ozimoy po nutu v zavisimosti ot sposoba vneseniya azotnyh udobrenij v stepnoj zone Kryma / A.V. Demchuk, A.V. Cherkashina, S.A. Molyar // Tavricheskij vestnik agrarnoj nauki. - 2016. - № 4 (8). - S. 88-96.
- 8 Kvashin A.A. Ekonomicheskaya effektivnost' dlitel'nogo primeneniya udobrenij v sevooborote / A.A. Kvashin, K.N. Gorpichenko, N.N. Neshchadim, N.N. Filipenko / V sb.: O voprosah i problemah sovremennyh sel'skohozyajstvennyh nauk. / Sbornik nauchnyh trudov po itogam mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. - 2017. - S. 5-10.
- 9 Skorobogatova A.S. Produktivnost' ozimoy pshenicy na chernzeme vyshchelochennom v usloviyah Zapadnogo Predkavkaz'ya / A. S. Skorobogatova, N. N. Filipenko, M. A. Bedirhanov // Politematicheskij setevoy elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2017. - № 125. - S. 724-737.
- 10 Okorkov V.V. Vliyanie udobrenij na urozhajnost' i kachestvo zerna novogo sorta ozimoy pshenicy «Poema» na seryh lesnyh pochvah Verhnevolzh'ya / V. V. Okorkov, O. A. Fenova, L. A. Okorkova // Sovremennye tendencii razvitiya nauki i tekhnologij. – 2017. – № 1–2. – S. 140–148.
- 11 Nenajdenko G.N. Udobrenie i povyshenie kachestva zerna / G.N. Nenajdenko, L. I. Il'in // Vladimirskij zemledec. - 2017. - № 3 (81). - S. 23-28.
- 12 Gladysheva O.V., Svirina V.A., Artyuhova O.A. Vliyanie sevooborotov i mineral'nyh udobrenij na gumusnoe sostoyanie pochvy v dlitel'nom stacionarnom opyte. Agrarnaya nauka. 2020;(10):83-87.
- 13 Bao b.B. Analysis of Green Total Factor Productivity of Grain and Its Dynamic Distribution: Evidence from Poyang Lake Basin, China/ S. Jin ,L. Li ,K. Duan// Agriculture 2022,- №12(1), 8; R-30-35.
- 14 Yang Z. C. Long-term effects of different organic and inorganic fertilizer treatments on soil organic carbon sequestration and crop yields on the North China Plain / Z. C. Yang, N. Zhao, F. Huang, Y. Z. Lv // Soil and Tillage Research. – 2015. – 146 (RA). – R. 47–52.
- 15 Gu b.Y, Optimal Decision-Making Model of Agricultural Product Information Based on Three-Way Decision Theory/Yang Z , Zhu T., Wang J, Han Y, 1// Agriculture. – 2022. - 12(1), 41– R. 47–52.
- 16 Miao Y. –F. Relation of nitrate N accumulation in dryland soil with wheat response to N fertilizer / Y. –F. Miao, Z. –H. Wang, S. –X. Li // Field Crops Research. – 2015. – 170. – R. 119–130.
- 17 Zavalin A.A. , Sokolov, O.A. Azot i kachestvo zerna pshenicy / A.A. Zavalin, O. A. Sokolov // Plodorodie. - 2018. - № 1 (100). - S. 14-17.
- 18 Iwanska M. The Analysis of Wheat Yield Variability Based on Experimental Data from 2008–2018 to Understand the Yield Gap Elzbieta /A. Wnuk, T. Oleksiak// Agriculture 2022, 12(1), – R. 32-33.
- 19 Chuan L.-M. Nitrogen cycling and balance for wheat in China / L.-M. Chuan, P. He, T.-K. Zhao, W. Zhou, H. –G. Zheng // Chinese Journal of Applied Ecology. – 2015. – 26 (1). – R. 76–86.
- 20 Fursova A.YU. Vliyanie sistem udobreniya, sposobov i priyomov obrabotki chernozema vyshchelochennogo na himicheskij sostav rastenij ozimoy pshenicy / A.YU. Fursova, A.N. Esaulko // Vestnik APK Stavropol'ya. – Stavropol', 2015. – №2(18). – S. 182–186.
- 21 Pugachev O.A. Vliyanie raschetnyh doz mineral'nyh udobrenij na dinamiku rosta i urozhajnost' sortov ozimoy pshenicy /O.A. Pugachev / V sb.: Sovremennye problemy agropromyshlennogo kompleksa /Sbornik nauchnyh trudov 69-j Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii.- 2016. - S. 67-70.

22 Gumarova ZH.M. Pishchevoj rezhim zaleznyh temno-kashtanovyh pochv -severo-zapada Kazahstana / ZH.M. Gumarova// Fylym zhәne bilim. - 2019. - №1 (54). - S. 61-64.

23 Abuova A.B. Priemy differencirovannogo vneseniya udobrenij v tochnom zemledelii / A.B. Abuova, S.A. Tul'kubaeva, YU.V. Tulaev, S.V. Somova// Fylym zhәne bilim. - 2019. - №1 (54). - S. 15-21.

**ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА СОДЕРЖАНИЕ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В ПОЧВЕ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В РАЗЛИЧНЫХ СЕВООБОРОТАХ В УСЛОВИЯХ СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЫ ЗАПАДНОГО КАЗАХСТАНА**

*Мухомедьярова Айнагуль Сансызбаевна*

*Магистр сельскохозяйственных наук*

*Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана*

*г. Уральск., Казахстан*

*E-mail: aina25111980@mail.ru*

*Кушенбекова Алия Куандыковна*

*Доктор PhD*

*Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана*

*г. Уральск., Казахстан*

*E-mail: 8417aliya.kushenbekova@mail.ru,*

*Елекешева Мира Манаровна*

*Кандидат сельскохозяйственных наук*

*Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана*

*г. Уральск., Казахстан*

*E-mail: elekesheva@inbox.ru,*

**Аннотация**

Питательные вещества являются важнейшим элементом почвенного плодородия, определяющим продуктивность сельскохозяйственных растений. От их содержания в почве зависят система применения удобрений, приемы обработки почвы, подбор культур в севообороте и другие агрономические мероприятия. Важно создавать условия для полного использования из почвы питательных веществ, находящихся в доступном для растений состоянии.

Почвы Западно Казахстанской области имеют относительно невысокое содержание доступного азота. От количества азота зависит не только величина урожая, но и качество зерна озимой пшеницы. В почву азот поступает в результате минерализации органического вещества либо фиксации его клубеньковыми или свободно живущими бактериями. Дополнительным ресурсом азота является внесение удобрений.

В полевом опыте в Западно Казахстанской области изучалось воздействие севооборотов и минеральных азотных удобрений на содержания нитратного азота и подвижного фосфора в посевах озимой пшеницы.

Исследования проведены в 2006-2008 годах на полях ТОО «Уральская сельскохозяйственная опытная станция».

Исследования проводили в 3-польном зернопаровом, 4-польном зернопаровом, 4-польном зернопропашном и 5-польном зернопаровом севооборотах. Почва опытного участка – темно-каштановая, тяжелосуглинистая, содержащая 3,0-3,5% гумуса в пахотном горизонте.

Изучены данные по содержанию азота в слоях 0-20, 20-40, 0-40 см в период вегетации озимой пшеницы при применении минеральных азотных удобрений.

**Ключевые слова:** озимая пшеница; севооборот; нитратный азот; подвижный фосфор; минеральные удобрения.



**THE EFFECT OF MINERAL NITROGEN FERTILIZERS ON THE CONTENT OF NUTRIENTS IN THE SOIL DURING THE CULTIVATION OF WINTER WHEAT IN VARIOUS CROP ROTATIONS IN THE CONDITIONS OF THE DRY STEPPE ZONE OF WESTERN KAZAKHSTAN**

*Mukhomedyarova Ajnagul Sansyzbaevna*

*Master of Agricultural Science*

*West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan*

*Uralsk., Kazakhstan*

*E-mail: aina25111980@mail.ru*

*Kushenbekova Aliya Kuandykovna*

*PhD senior lecturer*

*West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan*

*Uralsk., Kazakhstan*

*E-mail: 8417aliya.kushenbekova@mail.ru*

*Elekesheva Mira Manarovna*

*Candidate of Agricultural Sciences*

*West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan*

*Uralsk., Kazakhstan*

*E-mail: elekesheva@inbox.ru*

**Abstract**

Nutrients are the most important element of soil fertility, which determines the productivity of agricultural plants. The system of application of fertilizers, methods of tillage, selection of crops in crop rotation and other agronomic measures depend on their content in the soil. It is important to create conditions for the full use of nutrients from the soil that are in a state accessible to plants.

The soils of the West Kazakhstan region have a relatively low content of available nitrogen. The amount of nitrogen depends not only on the size of the crop, but also on the quality of winter wheat grain. Nitrogen enters the soil as a result of mineralization of organic matter or its fixation by nodule or free-living bacteria. An additional nitrogen resource is the application of fertilizers.

In a long-term stationary experiment in the West Kazakhstan region, the influence of crop rotations and mineral nitrogen fertilizers on the dynamics of the content of basic nutrients in soft winter wheat crops was studied.

The experience was laid in 2006-2008 in the fields of the research institution limited Liability Partnership "Ural Agricultural Experimental Station".

The studies were carried out in 3-full grain-steam, 4-full grain-steam, 4-full grain-tillage and 5-full grain-steam crop rotations. The soil of the experimental site is dark chestnut, heavy loamy, containing 3.0-3.5% humus in the arable horizon. The data of 3 years of studies of the dynamics of nitrogen content in layers 0-20, 20-40, 0-40 cm during the growing season of agricultural crops using mineral nitrogen fertilizers are analyzed.

**Key words:** winter wheat; crop rotation; nitrate nitrogen; mobile phosphorus; mineral fertilizers.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2022.2(113).1080

УДК (ӨОЖ), (УТС) 631.52:633.511

## ОСОБЕННОСТИ ДИНАМИКИ ПРОХОЖДЕНИЯ РОСТА И РАЗВИТИЯ СОРТОВ СРЕДНЕВОЛОКНИСТОГО ХЛОПЧАТНИКА

*Садиқов Аслиддин Тоҷидинович*

*Кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник  
отдела селекции и технологии средневолокнистого хлопчатника*

*Института земледелия Таджикской академии сельскохозяйственных наук*

*г. Гиссар, Таджикистан*

*E-mail: dat.tj@mail.ru*

### Аннотация

В статье представлены теоретические обоснования и практические результаты по изучению коллекции новых сортов родительских пар средневолокнистого хлопчатника для гибридизации. Следовательно, все родительские сорта отличались прохождением основных фаз развития, к концу вегетационного периода все изученные генофонды имели большое количество коробочек на растение.

Высота растений в среднем на 1 августа (2019-2021 гг.) у местных селекции достигли – от 75,0 до 80,6 см, у зарубежных – 67,3-83,3 см. Количество коробочек на 1 сентября 2019-2021 годы наших исследований в среднем по местным сортам составила – от 14,3-15,9 шт./растение, а у зарубежных – 13,9-15,7 шт./растение. Значительным показателям выделились 5 зарубежные – ALC-86/6, Cosec-4104, DP-4025, NAD-53, NAK-99/1 и 2 местные – Дусти-ИЗ, Зироаткор-64, которые предлагаются использовать в дальнейших селекционных исследованиях, как ценных доноров с комплексом хозяйственно-полезных признаков.

**Ключевые слова:** хлопчатник; сорт; селекция; родительских пар; высота растений; число коробочек.

### Введение

В повышении урожайности и валовых сборов хлопка-сырца и других сельскохозяйственных культур первостепенное значение сейчас приобрели селекция и хорошо налаженное семеноводство. Особое внимание при этом уделяется созданию новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур, широкому внедрению наиболее продуктивных сортов и гибридов в производство, значительному улучшению семеноводства за счёт обеспечения производства сортовыми семенами и др.

Создание новых сортов хлопчатника основывается на подборе исходных родительских пар для гибридизации, а также направленного отбора лучших линий, гибридов и мутантов с проверкой их по потомству.

В настоящее время селекционеры вооружены новыми методами селекции. Отдаленная гибридизация и направленный отбор успешно сочетаются с химическим и физическим мутагенезом, а также воспитанием гибридов, мутантов и отбора в резко контрастных экологических и агротехнических условиях [1, с. 93].

Сорта хлопчатника, выведенные отечественными селекционерами, отличаются значительным выходом хлопка-сырца и технологическими свойствами хлопкового волокна [2, с. 24-29].

Несмотря на это, селекционные исследования как непрерывный процесс создания новых сортов интенсивного типа нуждаются в новых подходах. Как отмечают [3, с. 115-121; 4, с. 52-55] сельскохозяйственное производство и текстильная промышленность требуют постоянного обновления сортов для обеспечения растущего населения Земли продуктами питания.

Подчеркивается [5, с. 28] необходимость сочетания значительной потенциальной продуктивности сельскохозяйственных культур, в частности хлопчатника, с продолжительностью вегетационного периода как основного показателя получения высокого и качественного урожая особенно в неблагоприятные годы.

В [6, с. 1-3] отмечается важность устойчивости

сортов с высокой урожайностью, длиной и технологическими качествами волокна к болезням и вредителям.

Согласно литературным данным [7, с. 3; 8, с. 55-63], новые сорта должны эффективно отзываться на повышение культуры земледелия, в частности, на увеличение доз минеральных удобрений за счет повышения урожайности.

Симонгулян, Мухамеджанов, Шафрин [9, с. 318] считают, что при определенных агроэкологических условиях сорта обычно адаптируются и дают наибольший урожай. При осво-

### Материалы и методы

Материалом исследований послужили семена различных сортов, коллекционных образцов хлопчатника вида *Gossypium hirsutum* L. полученных отделом селекции Института земледелия Таджикской академии сельскохозяйственных наук из сорта различных селекционных учреждений СНГ и зарубежных стран, а также сорта турецкой селекции.

В Гиссарском районе Республики Таджикистан полевой опыт был заложен в опытном

### Результаты

Изучая биологические особенности и характеристики, морфологические и хозяйственные показатели сортов родительских форм средневолокнистого хлопчатника в период 2019-2021 годов исследований на 1 июля средняя высота главного роста у сортов местной селекции – Сорбон, Дусти-ИЗ, Дехкон и Зироаткор-64 находилась в пределах – 53,3-56,0 см, в то время как у зарубежных сортов она варьировалась от 49,3 до 60,3 см. Большинство из них (5 сортов) отличались высоким ростом – 57,0-60,3 см, по сравнению с сортом местной селекции (таблица 1).

Высота главного стебля на 1 августа (2019-2021) у местных сортов достигала в среднем 75,0-80,6 см, у зарубежных сортов она колебалась от 67,3 до 83,3 см. Низкорослыми из них оказались 2 сорта – АС-4 и Nazilli-84-S со средней высотой 67,3-72,6 см.

Согласно таблице 1, сорта с самыми высокими растениями, как правило, имели большее накопление бутонов. По состоянию на 1 июля 2019-2021 годов опыты на сортах местной се-

ении площадей в новых экологических зонах меняются и условия возделывания, совершенствование агротехнических приемов выращивания хлопчатника требует постоянного обновления сортов.

В этой связи данные исследования посвящены изучению хозяйственно-ценные свойств различных сортообразцов средневолокнистого хлопчатника с целью создания новых сортов отличающиеся высоким выходом волокна и его технологическими свойствами.

хозяйстве «Зироаткор» по методике ВНИИСХ им. Г.С. Зайцева [10, с. 24]. Семена высевали трехкратной повторности в период с 14 по 25 апреля (2019-2021) со схемой размещения растений 60x20-1 в лунке. Агротехника обычная, проводимая в хозяйстве. Математическая обработка полученных экспериментальных данных проведена методом дисперсионного анализа по Доспехов [11, с. 352].

лекции, которые имели достаточно высокий рост основного стебля, отличались и хорошим бутанообразованием. В среднем на 1 растение их количество по местным сортам составило 24,0-26,6 штук. Этот показатель у зарубежных сортов характеризовался широким диапазоном варьируя от 16,0 до 28,0 шт./растение.

В среднем на 1 растение у 6 сортов – Nazilli-84-S, ALC-86/6, Cocer-4104, DP-4025 и NAD-53 формировалось от 21,0 до 28,0 бутонов. При этом значительное (26,0-28,0 шт./растение) количество бутонов наблюдалось у сортов – NAD-53, DP-4025 и Cocer-4104.

В некоторой степени количество симподиальных ветвей определяет уровень урожайности растений хлопчатника. У местных родительских сортов на 1 августа (2019-2021 гг.) на 1 растение было образовано – 15,3-17,0 симподий, значительным их числом отличался сорт Дусти-ИЗ.

Количество симподий у зарубежных сортов наблюдалось в более широком диапазоне – 15,6-18,0 шт./растений.

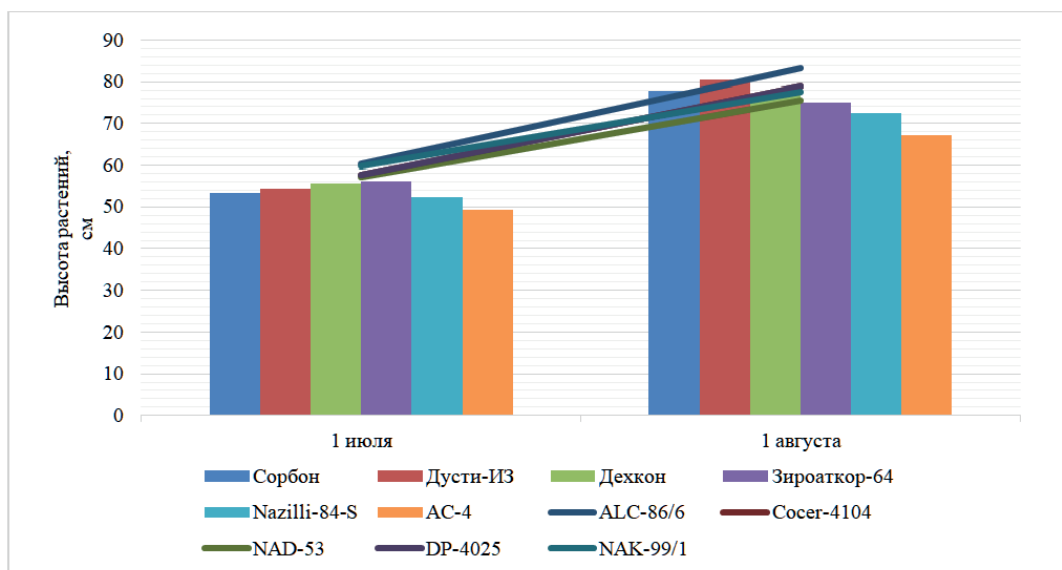


Рисунок 1- Динамика высоты главного стебля эколого-географические сортов родительских форм в 2019-2021 гг.

На 1 августа, в среднем, по годам исследований (2019-2021), все родительские сорта средневолокнистого хлопчатника имели хорошее формирование коробочки. В среднем на 1 растение у местных сортов приходилось 13,6-14,8 штук. Набор коробочек на 1 растение для иностранных (турецких) сортов – ALC-86/6, Cocer-4104, DP-4025, NAD-53 и NAK-99/1 варьировался в пределах 13,5-14,6 штук.

Известно, что основных элементы продуктивности растений хлопчатника представляют собой очень сложный комплекс количественных характеристик. К ним относятся количество коробочек на одном растении, масса одной коробочки, количество створок на коробочки и т.д. Все эти элементы количественно являются признаками полигенной природы [12, с. 3].

Из элементов урожайности количество коробочек на одном растении и масса одной коробки считаются важным признаком, и в нем изменчивость поколений контролируется от-

дельными гипотетическими признаками. Однако эти признаки наблюдаются с паратипической изменчивостью в результате воздействия различных внешних факторов [13, с. 2-3]. У хлопчатника подавляющее большинство экономически ценных количественных признаков имеют отрицательные корреляционные связи. Поэтому селекционеры и семеноводы хорошо знают, что отбор по одному признаку без учета других чреват нежелательными последствиями и почти всегда ухудшает другие признаки, которые отрицательно коррелируют с выбранным признаком. В частности, одним из важнейших хозяйственно ценных признаков растений хлопчатника является скороспелость, отрицательно коррелирующая с такими признаками, как урожайность, длина волокна, выход волокна, размер коробочки, качество волокна. Эти черты не могут быть подорваны из-за сильной наследственной корреляции, которой можно избежать с помощью направленного отбора.

Таблица 1 - Рост и развитие родительских сортов средневолокнистого хлопчатника в динамике 2019-2021 гг. (в среднем на 1 растение)

Сорта	1 июля		1 августа			1 сентября	
	высота растений, см	количество бутонов, шт.	высота растений, см	количество симподий, шт.	количество коробочек, шт.	всего коробочек, шт.	из них раскрытых, %
	(M±m)						
Хисор (st)	42,3±1,12	18,5±0,84	63,8±3,14	12,8±0,558	10,7±1,50	12,4±0,04	32,0

Сорбон	53,3±2,54	25,0±1,15	77,7±2,89	16,0±0,57	13,6±0,81	14,5±0,57	48,0
Дусти-ИЗ	54,3±2,52	26,6±2,41	80,6±2,75	17,0±0,81	14,5±0,76	15,0±1,16	42,0
Дехкон	55,6±2,25	25,0±2,15	77,0±2,08	15,3±0,78	13,8±1,19	14,3±0,88	54,4
Зироаткор-64	56,0±1,66	24,0±0,83	75,0±2,04	16,3±0,88	14,8±1,64	15,9±0,46	50,1
Nazilli-84-S	52,3±2,84	21,6±2,72	72,6±2,10	15,6±0,33	14,4±1,07	15,7±0,85	63,9
АС-4	49,3±1,45	16,0±0,82	67,3±4,25	16,6±1,20	13,8±0,88	14,9±0,58	40,3
ALC-86/6	60,3±1,45	21,0±2,51	83,3±2,9	18,0±2,0	14,5±0,77	15,6±0,72	40,6
Сосер-4104	57,6±2,40	28,0±2,03	79,0±2,19	16,3±1,20	13,7±0,89	15,0±1,15	40,1
NAD-53	57,0±2,51	26,0±1,52	75,6±2,74	17,0±0,57	14,6±0,88	15,4±0,95	40,8
DP-4025	57,6±2,40	28,0±2,03	79,0±2,19	16,3±1,20	13,5±1,39	13,9±0,57	63,3
НАК-99/1	60,0±1,24	25,5±2,22	77,4±1,45	17,8±0,79	14,2±1,87	14,8±0,78	55,4
<b>НСР<sub>05</sub></b>	<b>1,00</b>		<b>0,98</b>			<b>1,89</b>	

В нашем исследовании к концу вегетации, на 1-е сентября (2019-2021 гг.), количество коробочек на одно растение у местных сортов возросло до 14,3-15,9 шт. Из них раскрытых от 42,0 до 54,4 %, а у зарубежных сортов – до 13,9-15,7 шт. Раскрытых коробочек в диапазоне – 40,1-63,9 %.

По полученным данным, проведенный корреляционный регрессионный анализ показал, что существует положительная корреляция между двумя признакам – высотой главного стебля и формированием количеством полноценных коробочек на одно растение рисунок 2.



Рисунок 2.- Корреляционная взаимосвязь между признаками высоты главного стебля (а) и количеством полноценных коробочек (б) эколого-географические сортов родительских форм в 2019-2021 гг.

### Обсуждение

Изучая темпы онтогенеза растений генотипов средневолокнистого хлопчатника, в период исследования показали, что высота главного роста на 1 августа (2019-2021 гг.) перед чеканкой у местных сортов в среднем варьировала от 75,0 до 80,6 см, что на 11,2-16,8 см выше стандарта Хисор (63,8 см), а для зарубежных сортов 67,3-83,3 см. Их превосходство относи-

тельно стандарта составляет от 3,5 до 19,5 см.

Количество полноценных коробочек на 1 сентября 2019-2021 гг. для местных сортов колеблется от 14,3 до 15,9 шт./растение, для сортов зарубежной селекции - 13,9-15,7 шт./растение. Отклонение от районирования сорта Хисор (12,3 шт./растение) на - 1,9-3,5; 1,5-3,3 шт./растение соответственно.

### Заключение

Следовательно, со значительных показателей из изученных сортов отличались 5 зарубежных – ALC-86/6, Сосер-4104, DP-4025, NAD-53, НАК-99/1 и 2 местные – Дусти-ИЗ,

Зироаткор-64, которые предлагается использовать в дальнейших селекционных исследованиях, как ценных доноров с комплексом хозяйственно-полезных признаков.

По результатам корреляционного анализа, проведенного между признаками высоты главного стебля и количеством коробочек на растении на 1 сентября, была получена довольно тесная положительная взаимосвязь ( $0,70542=0,7$  соответственно).

### 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 руководству Института земледелия Таджикской академии сельскохозяйственных наук за помощь в подготовке научных материалов.

### Список литературы

- 1 Саидов С.Т. Селекция хлопчатника и пути её совершенствования в Таджикистане [Текст] / С.Т. Саидов. - Душанбе. - 2014. - С.- 93.
- 2 Сангинов Б.С. Оценка селекционной ценности сортов и гибридов тонковолокнистого хлопчатника на инфекционном вилтовом фоне [Текст]/ Б.С. Сангинов, У. Саттаров // Изв. АН РТ. Отд. биол. и мед.наук.- 2008.-№3 (164).- с.24-29.
- 3 Автаномов В.А. Селекция формы хлопчатника с толерантной устойчивостью к вилту хлопчатника [Текст] / В.А. Автаномов, В.С. Рыстаков // В сб. Всес., Мат. корд. совещ. по вилту хлопчатника. Ташкент. ФАН.- 1979.- С.- 115-121.
- 4 Иксанов М. К вопросу о результативности различных методов в селекции хлопчатника [Текст] / М. Иксанов // Гуза генетикаси, селекцияси, уругчилиги ва бедачилик масалалари туплами. Ташкент.- 2000. С.- 52-55.
- 5 Яхъёев Т.К. Изменчивость продуктивности и скороспелости у гибридов хлопчатника при гибридизации географически отдалённых форм в зависимости от способов опыления: Автореф. дис. ... на соиск. уч.ст. к.с.-х. наук [Текст] / Т.К. Яхъёев.- Душанбе.- 2002.- 28 с.
- 6 Бурнашев Ш.Т. Новый перспективный сорт средневолокнистого хлопчатника интенсивного типа «Сомони» [Текст] / Ш.Т. Бурнашев // Инф. листок.- Душанбе: НПИ Центр, 1999.- №51-99.- С. 1-3.
- 7 Бурнашев Ш.Т. Новый перспективный сорт средневолокнистого хлопчатника интенсивного типа «Равшан» [Текст] / Ш.Т. Бурнашев // Инф. листок.- Душанбе: НПИ Центр, 1999а.- №50-99.- 3 с.
- 8 Сангинов Б.С. Биологическая интенсификация хлопководства [Текст] / Б.С. Сангинов, Х.Д. Джуманкулов // Кишоварз, 2003, №1 (8). С.-55-63.
- 9 Симонгулян Н.Г. Генетика, селекция и семеноводство хлопчатника [Текст] / Н.Г. Симонгулян, С.Р. Мухамеджанов, А.Н. Шафрин // Ташкент: Мехнат, 1987.- с. 318.
- 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 Sadikhova L.D. On a combining ability of cotton varieties of AzNIHI selection [Text] / L.D. Sadikhova // Khlopkovodstvo, 1986.-p- 3.
- 13 Belyakova, A.P. Ways to increase soil fertility in Southern Tajikistan in terms of cottonalfalfa crop rotation [Text] / A.P. Belyakova// Stalinabad. - 1957. -P.-2-3

### References

- 1 Saidov S.T. Cotton breeding and ways of its improvement in Tajikistan [Text] / S.T. Saidov. - Dushanbe. - 2014. - p.- 93.
- 2 Sanginov B.S. Evaluation of the breeding value of varieties and hybrids of fine-fiber cotton on an infectious wilt background [Text]/ B.S. Sanginov, U. Sattarov // Izv. AN RT. Ed. biol. and medical sciences. - 2008.-№3 (164). - p.24-29.

3 Avtanomov V.A. Selection of the form of cotton with tolerant resistance to cotton wilt [Text] / V.A. Avtanomov, V.S. Rystakov // In the collection. Vses., Mat. cord. confer. according to the cotton wilt. Tashkent. FAN.- 1979.- S.- 115-121.

4 Iksanov M. On the issue of the effectiveness of various methods in cotton breeding [Text] / M. Iksanov // Guza genetikasi, selectionasi, urugchiligi va bedachilik masalalari tuplami. Tashkent.- 2000. P.- 52-55.

5 Yakheev T.K. Variability of productivity and precocity in cotton hybrids during hybridization of geographically distant forms depending on pollination methods: Abstract. dis. ... for the academic degree of Candidate of Agricultural Sciences [Text] / T.K. Yakheev.- Dushanbe.- 2002.- 28 p.

6 Burnashev Sh.T. A new promising variety of medium-fiber cotton of intensive type "Somon" [Text] / Sh.T. Burnashev // Inf. leaf.- Dushanbe: NPI Center, 1999.- No.51-99.- PP. 1-3.

7 Burnashev Sh.T. A new promising variety of medium-fiber cotton of intensive type "Ravshan" [Text] / Sh.T. Burnashev // Inf. leaf.- Dushanbe: NPI Center, 1999a.- No.50-99.- 3 p.

8 Sanginov B. S. Biological intensification of crop production [Text] / B. S. Sanginov, H. D. Jamankulov // Keshavarz, 2003, №1 (8). C.-55-63.

9 Simangus N. G. Genetics, selection and seed production of cotton [Text] / N. G. Simonjoan, R. S. Mukhamedzhanov, A. N. Safrin // Tashkent: Tashkent, 1987.- S. 318.

10 Zaitsev G.C. Methodological guidelines for cotton breeding [Text].- Tashkent.- 1980.- p. 24.

11 Dospekhov, B.A. Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results): textbook for students of higher agricultural educational institutions

12 Sadikhova L.D. On a combining ability of cotton varieties of AzNIHI selection [Text] / L.D. Sadikhova // Khlopkovodstvo, 1986.-p- 3.

13 Belyakova, A.P. Ways to increase soil fertility in Southern Tajikistan in terms of cottonalfalfa crop rotation [Text] / A.P. Belyakova// Stalinabad. - 1957. -P.-2-3

## ОРТАША ТАЛШЫҚТЫ МАҚТА СОРТТАРЫНЫҢ ӨСУ ЖӘНЕ ДАМУ ДИНАМИКАСЫНЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

*Садиков Аслиддин Таджидинович*

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты,*

*аға ғылыми қызметкер орта талшықты мақтаны іріктеу және технологиясы*

*Институты ауыл шаруашылығы Тәжікстан ауылшаруашылық ғылымдары академиясы,*

*г. Гиссар, Тәжікстан*

*E-mail: dat.tj@mail.ru*

### **Түйін**

Мақалада будандастыруға арналған орта штапельді мақтаның ата-аналық жұптарының жаңа сорттарының коллекциясын зерттеудің теориялық негіздемесі мен практикалық нәтижелері берілген. Демек, барлық ата-аналық сорттар дамудың негізгі фазаларының өтуімен ерекшеленді, вегетациялық кезеңнің соңына қарай барлық зерттелген генофондтарда бір өсімдікте көп мөлшердегі бұталар болды.

Өсімдік биіктігі орта есеппен 1 тамызда (2019-2021 жж.) жергілікті селекция бойынша – 75,0-ден 80,6 см-ге дейін, шетелдік – 67,3-83,3 см-ге жетті. Біздің зерттеулер бойынша 2019-2021 ж.ж. 1 қыркүйектегі қораптар саны, жергілікті орташа көрсеткіш сорттары 14,3-15,9 дана/өсімдік, ал шетелдіктер үшін 13,9-15,7 дана/өсімдікті құрады. Елеулі көрсеткіштер бойынша 5 шетелдік – АЛК-86/6, Косер-4104, ДП-4025, НАД-53, НАК-99/1 және жергілікті 2 – Дусты-ИЗ, Зироатқор-64 болды, олар пайдалануға беріледі. Одан әрі селекциялық зерттеулерде, экономикалық пайдалы қасиеттер кешені бар құнды донорлар ретінде.

**Кілт сөздер:** мақта; сорт; селекция; ата-аналық жұп; өсімдіктердің биіктігі; қораптар саны.

## FEATURES OF THE DYNAMICS OF THE PASSAGE OF GROWTH AND DEVELOPMENT OF VARIETIES OF MEDIUM-FIBER COTTON

*Sadikov Asliddin Tajidinovich*

*Candidate of Agricultural Sciences, senior researcher of the department of selection and technology of medium-fiber cotton*

*Institute of farming of the Tajik Academy agricultural sciences*

*Hissar city, Tajikistan*

*E-mail: dat.tj@mail.ru*

### **Abstract**

The article presents theoretical justifications and practical results on the study of a collection of new varieties of parent pairs of medium-fiber cotton for hybridization. Consequently, all parent varieties differed in the passage of the main phases of development, by the end of the growing season, all studied gene pools had a large number of boxes per plant.

The height of plants on average on August 1 (2019-2021) for local selection reached – from 75,0 to 80,6 cm, for foreign ones – 67,3-83,3 cm. The number of boxes for September 1, 2019-2021 of our studies, the average for local varieties was from 14,3-15,9 pcs./plant, and for foreign ones – 13,9-15,7 pcs./plant. Significant indicators stood out 5 foreign – ALC-86/6, Cocer-4104, DP-4025, NAD-53, NAK-99/1 and 2 local – Dusti-IZ, Ziroatkor-64, which are attached to be used in further breeding studies, as valuable donors with a complex of economically useful features.

**Keywords:** cotton; variety; breeding; parent pairs; plant height; number of boxes.



doi.org/ 10.51452/kazatu.2022.2(113).1092

ӘОЖ 632.9:633.16

## АРПА ЕГІСІНДЕ АРАМШӨПТЕРДІҢ МОНИТОРИНГІ

*Тулегенова Диамара Кабденовна*

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, доцент  
Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық техникалық университеті  
Орал қ., Қазақстан  
E-mail: tulegenova.diamara@mail.ru*

*Калиева Лайла Темирбековна*

*PhD докторы, аға оқытушы  
Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық техникалық университеті  
Орал қ., Қазақстан  
E-mail: kalieva231273@mail.ru*

*Куаналиева Мендигул Кайргалиевна*

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, аға оқытушы  
Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық техникалық университеті  
Орал қ., Қазақстан  
E-mail: kmendygul@bk.ru*

---

### Түйін

Батыс Қазақстанның ауылшаруашылығы дақылдарының егістерінде жылдан жылға зиянды арамшөптердің саны артып келеді: жатаған бидайық, егіс қалуені, кәдімгі қарасұлы, мысық күйрық және т.б. Агрофитоценоздардың фитосанитарлық жағдайының нашарлауына әкелген себептердің жиынтығына тыңайған жерлер алқаптарының ұлғаюы, егіс алқаптарының ғылыми негізделген құрылымынан ауытқуы және соның салдарынан ауыспалы егістердің сақталмауы жатады.

Егістіктердің қазіргі фитосанитарлық жағдайын, экстенсивті егіншілікті ескере отырып, арамшөптердің зақымдану шегін төмендету үшін әртүрлі химиялық әдістерді уақытылы қолдану қажет болады.

Химиялық заттарды пайдалану экономикалық тиімділікпен реттеледі, бұл оларды пайдалануды шектейді, бірақ сонымен бірге жүргізілген зерттеулер көрсеткендей, өндеудің жоғары энергетикалық әдістерін қолдану азайтады.

Арамшөптермен күресуде агротехникалық және химиялық құралдарының ресурс үнемдейтін технологияларындағы ұтымды комбинациясы ол топырақты өндеудің минималды әдістерімен тиімді күресуді қамтамасыз етеді.

Жаздық дәнді дақылдардың егістіктерінде арамшөп өсімдіктері өнімділікті 20% немесе одан да көп төмендетеді. Осыған байланысты арпа дақылдарының егістіктерінде арамшөптермен күресудің тиімді химиялық құралдарын қолдану кезек күттірмейтін халық шаруашылығының негізгі міндеті болып табылады.

Бүгінгі таңда дәнді дақылдар егістіктерінде арамшөптермен күресудің химиялық әдісі, сөзсіз, экономикалық жағынан тиімді әдістердің бірі болып табылады.

**Кілт сөздер:** арпа; арамшөптер; мониторинг; зияндылық; фитосанитарлық жағдай; химиялық бақылау құралдары; күресу шаралары.

## Кіріспе

Соңғы онжылдықтардағы қалыптасқан экономикалық жағдай агроландшафттарға антропогендік әсер ету деңгейінің әлсіреуіне, ауыл шаруашылығы дақылдарын өсірудің ғылыми негізделген технологияларының бұзылуына әкеліп соқты, бұл егістіктерде арамшөп өсімдіктерінің мол таралуына ықпал етті.

Палеоботаникалық материалдар негізінде еліміздің көрнекті агрофитоценологтарының зерттеулерінде 1000 жылдық кезеңдегі арамшөптердің шамамен түр құрамы анықталды. Сонымен қатар, бірқатар зерттеушілер XX ғасырда агрофитоценоздарға антропогендік әсер ету деңгейінің жоғарылауы арамшөптердің түрлері мен сандық көптігінің айтарлықтай өзгеруіне әкелгенін атап өтті [1; 2; 3; 4].

Қазақстанның арамшөп флорасының динамикасын 100 жыл ішінде талдау көрсеткендей, ғасырдың басындағы зерттеулермен салыстырғанда егістіктерде арамшөп өсімдіктерінің таралуы түбегейлі азайған жоқ. Агрофитоценоздарда жатаған бидайық, егіс қалуені, кәдімгі қарасұлы, мысық құйрық, ақ алабота және т.б. түрлердің ақталған немесе жақсарған құрамының кейбір өзгерістері байқалды. Агрофитоценоздарда сонымен қатар тікенді сарысою, қарабидай арпабас пайда болды. Бақылау әдістерінің күшеюімен көптеген арамшөп түрлерінің таралуы азайды, алайда бейімделген арамшөптер популяция тығыздығын едәуір арттырды [5; 6; 7; 8; 9].

Егістік дақылдардың агрофитоценоздарындағы арамшөптердің динамикасын анықтау бойынша зерттеулерде егістік дақылдар егістерінде азжылдық арамшөптердің кара мендуана, түйежоңышқа, бұйра түйетікен, шағыртікен байқалғаны анықталды. Көпжылдық түрлердің ішіндегі ең көп таралғандары - жусан және шырмауықтар. Сондай-ақ, астық дақылдар егістерінде жатаған бидайық, егіс қалуені, кәдімгі қарасұлы, мысық құйрық, ақ алабота, гүлтәжі сияқты арамшөптері көп таралғаны анықталды және 30-жылдар шамасында егістіктердегі ең көп популяциялық түрлер атағына ие болды. Кәдімгі жусан, шырмауықтар популяциясының тығыздығы айтарлықтай төмендеді [10; 11; 12; 13; 14; 15; 16].

Егістіктердің қазіргі фитосанитарлық жағдайын, экстенсивті егіншілікті ескере

отырып, арамшөптердің зақымдану шегін төмендету үшін әртүрлі химиялық әдістерді қолдану қажет болды. Химиялық заттарды қолдану экономикалық тиімділікпен реттеледі, бұл олардың қолданылуын шектейді, бірақ сонымен бірге көптеген ғалымдардың зерттеулері көрсеткендей, өңдеудің жоғары энергетикалық әдістерін қолдануы азаяды. "Орал ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы" ЖШС қызметкерлерінің көпжылдық деректері бойынша арамшөптермен күресуде агротехникалық және химиялық құралдарының ресурс үнемдеу технологияларын ұтымды пайдалану, топырақты өңдеудің минимальды тәсілдерімен тиімді күресуді қамтамасыз етеді [17; 18].

Көктемде жаздық дәнді дақылдар егістіктерін гербицидтермен өңдегенге дейінгі арамшөппен ластануы жоғары көрсеткіште болады және агротехникалық әдістерді қолдану барысында немесе ауыспалы егіс тәртібін сақтау кезінде орташа есеппен 50 дана/м<sup>2</sup> құрайды, оның ішінде ең аз өңдеу жұмысын жүргізу кезінде – 40–тан 50 дана/м<sup>2</sup>-ге дейін, көпжылдық арамшөптермен тиісінше-2,5-3,5 дана/м<sup>2</sup> құрайды. Дәнді дақылдардың парлы дәнді дақыл ауыспалы егістерде гербицидтерді тиімді қолдана отырып, топырақты минимальды өңдеуді жүйелі қолданғанда, дәстүрлі технологиямен салыстырғанда егістерді арамшөп тұқымдарынан тазарту үшін ең жақсы жағдайлар қалыптасады [19].

Дәнді дақылдардың егістігінде арамшөптерді жою үшін өсімдіктерді қорғаудың химиялық әдісі үлкен қызығушылық тудырады. Тиімді гербицидтерді пайдаланған кезде арпаның вегетациясында ең ерте кезеңінен бастап арамшөптердің зияндылығы азаяды және механикалық өңдеудің санын азайтуға мүмкіндік туады. Көптеген ғалымдар жүргізген зерттеулерде арпа дақылдарына гербицидтерді қолданудың орындылығы дәлелденді. Гербицидтерді қолданудың мақсаттылығы, ең алдымен, топырақтың арамшөптермен ластануымен және бірқатар экономикалық және технологиялық факторлармен анықталады [20; 21; 22].

Зерттеудің мақсаты – ауыл шаруашылығын толық азықтық және азық-түлік шикізатымен қамтамасыз ету үшін Батыс Қазақстанда арпа өсірудің адаптивті технологияларын зерттеу және бағалау.

### Зерттеу материалдары мен әдістері

Батыс Қазақстан облысында 2019-2021 жылдары арпа дақылының егісінде арамшөптерін зерттеу үшін «Орал ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы» ЖШС жерінде зерттеу жұмыстары жүргізілді.

Тәжірибе жүйелі әдіспен салынды. Есептелетін мөлдек ауданы 100 м<sup>2</sup>, қайталаным саны – үшеу.

Зерттеу пар – арпа – жаздық бидай ауыспалы егістігінде жүргізілді. Парға суперфосфат (60 кг ә.з./га) енгізілді. Топырақты күзгі негізгі өңдеуі ПН-4-35 соқасымен 25-27 см тереңдікте сүдігер жыртудан тұрды. Көктемде ылғал жабуды топырақтың физикалық пісуі түскен кезде ЗБЗТУ-1,0 тісті тырмамен екі ізбен жүргізілді. Тұқым себу СЗС-2,1 сепкішімен гектарына 4,5 млн. өңгіш тұқым мөлшерімен мамырдың бірінші онкүндігінде үш нұсқада: 1. Бақылау; 2. Секатор Турбо; 3. Секатор Турбо + Эфир Экстра жүргізілді. Зерттеу объектісі болып арпаның аудандастырылған сорты – До-нецкий 8 саналды.

Тәжірибелік учаскенің топырақ жамылғысы қуатты сазды шөгінділерден тұратын қара қоңыр орташа сазды топырақ, тұздалмаған, егістік горизонттыңдағы қарашірік мөлшері 3,6-3,8 %, қарашірік горизонттарының қуаты 48-56 см, топырақтың қайнауы 48-54 см. Жалпы азот, фосфор және калий мөлшері бойынша тәжірибелік егістер салыстырмалы түрде біртекті болды.

Зерттеу мәні мәдени өсімдіктерді арамшөптерден қорғау әдістері мен технологиялары және оларды БҚО жағдайларына бейімдеу болды. Зерттеу жұмыстары келесі кезеңдерді қамтыды:

1 Тәжірибеде үш қайталанымнан дақылдың даму кезеңдерінде, яғни көктеу, түптену, масақтану және толық пісу, жинау уақытында көзбен өлшеу арқылы фенологиялық бақылау арамшөптерді әдістемелеріне сәйкесінше жүргізу.

2 Топырақ ылғалдылығын 0-100 см қабатты (10 см кейін) топырақ үлгілерін себу алдында термостатта кептіріп, салмағын өлшеу арқылы анықтау.

3 Егін көгін және өсімдік жиілігін есептеу арнайы белгіленген алқапта 0,25 м<sup>2</sup> мөлшерде төрт қайталанымда жүргізіледі. Егін ору алдында арнайы белгіленген алқапта өсімдіктерден 4 үлгі бауларын алып, өнімділік

элементіне есептеу жүргізу.

4 Егістіктерді арамшөптермен ластануын көлемі 0,25 м<sup>2</sup> болатын 8 алқапта егін ору алдында сандық-салмақтық әдісімен анықтау.

5. Аса зиянды бір, аз және көпжылдық арамшөптердің зияндылығын азайту және тыңайған жерлерді игеру кезінде арпа егісінде таралуына жол бермеу үшін кешенді қорғау жүйесін қолдану.

Батыс Қазақстан облысының климаттық жағдайы күрт континентальдігімен ерекшеленеді. Батыс Қазақстан аймағына атмосфералық жауын-шашынның тұрақсыздығы мен тапшылығы тән. Қысы суық, көбінесе бұлтты, бірақ ұзақ емес, жазы ыстық және өте ұзақ. Батыс Қазақстан аймағында ауылшаруашылық өндірісін сәтті жүргізудің шектеуші факторы ылғал болып табылады. Жылына жауын-шашын мөлшері 280-320 мм-ге тең, оның ішінде жылы кезең уақытында 125-135 мм құрайды. Көбінесе жазғы құрғақшылық жылдар көп болады. Бұл ретте құрғақ кезеңнің ең жоғарғы ықтималдығы мамыр, мауысым, шілде айларына келеді және топырақтан ылғалдың қатты булануына және оның кебуіне әкеледі. Күз әдетте ерте, бұлтты, көбінесе жаңбырлы, бұл дақылдардың өнімін жинауын қиындатады. Көптеген ғалымдардың байқаулары көрсеткендей, қыста әртүрлі іс-шараларды өткізу арқылы егістерде қардың көп бөлігін ұстауға болады. Әдетте наурыз айының соңында қар жамылғысының қалыңдығы 25-35 см жетеді, бұл 80-90 мм ылғал бере алады. Жоғары өнімділікті қалыптастыру үшін өсімдіктер ылғалдың жетіспеушілігін сезінбеу керек, яғни ылғалды жинау және сақтау бойынша бірқатар шаралар (суару, қарды сақтау және т.б.), сондай-ақ қолайсыз экологиялық факторларға және құрғақшылыққа төзімді сорттарды таңдау қажет.

Арпа егістіктеріндегі арамшөптерді тексеру өсімдіктердің түптену кезеңінде жүргізілді, зерттелген алқап ауданы 0,09 га құрады.

Осы егіс алқабының гербицидтермен өңдеуге жататынын анықтау үшін арамшөптердің түрлік құрамын, сандық көптігін және өсу фазасын нақтылау мақсатында арпаның түптену кезеңінде жедел зерттеу жүргізілді.

Арамшөптердің таралуын есепке алу әдісі

егістің өріс (жиек) бойында бір-бірінен тең қашықтықта арамшөптерді есепке алу орындарын көзбен шолып белгілеу жолымен және шахматтық тәртіппен жүргізілді, өйткені біздің зерттелетін алаң 1 гектарға дейін болғасын, есепке алу орны жеткілікті болды, сонымен бірге 1 м<sup>2</sup> өлшемді есепке алу рамкасы пайдаланылды.

Арамшөптердің әр түрінің сандық арақатынасындағы таралау дәрежесі мынадай баллдармен анықталды: 1 балл – 1 м<sup>2</sup>-де 10 – ға дейін арамшөп саны; 2 балл – 1 м<sup>2</sup>-де 10-нан 20-ға дейін арамшөп саны; 3 балл - 1 м<sup>2</sup>-де 20-дан 30-ға дейін арамшөп саны; 4 балл - 1 м<sup>2</sup>-де 30-дан 40-қа дейін арамшөп саны; 5 балл - 1 м<sup>2</sup>-де 40-тан астам арамшөп саны.

### Зерттеу нәтижелері

Зерттеу жүргізілген учаскеде көпжылдық қосжарнақты арамшөптер жоғары, қатты басым дәрежеде болды, мысалы, егістік қалуен, сүттіген, шырмауықтар, сондай - ақ кіндік тамырлы арамшөптер - тауық тары, мысық құйрық және басқалары (1 кесте).

Кесте 1 - Арпа егісінде арамшөптердің таралуы («Орал ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы» ЖШС, 2019-2021 жж.)

Арамшөптер	Арпа егісінде арамшөптердің саны бойынша таралуы өңделгенге дейін, дана / м <sup>2</sup> (үш жылдық орта көрсеткіштер)			Арпа егісінде арамшөптердің саны бойынша таралуы өңделген соң, дана / м <sup>2</sup> (үш жылдық орта көрсеткіштер)		
	Бақылау	Секатор Турбо	Секатор Турбо + Эфир Экстра	Бақылау	Секатор Турбо	Секатор Турбо + Эфир Экстра
Біржылдық қосжарнақты арамшөптер	5	5	4,5	5	0,5	0,3
Көпжылдық қосжарнақты арамшөптер	10	11	12	10	1,1	0,6
Біржылдық даражарнақты арамшөптер	18	20	22	18	2,0	1,1
Көпжылдық даражарнақты арамшөптер	29	28	28	29	2,8	1,4

Көпжылдық қосжарнақты арамшөптердің ішіндегі ең көп тарағаны - сүттіген, орташа таралған – шырмауықтар, егіс қалуені, аз таралған – сары қалуен шөбі. Біржылдық қосжарнақты арамшөптерден аз таралғандары қызылтаспа құстаран, ноғай қарақұмықты, орташа таралғанына – гүлтәжі, ақ алаботаны жатқызуға болады.

Бағалау төрт балдық шкала бойынша жүргізілді: 1 балл – арамшөптер егістіктерде бірліктермен кездеседі; 2 балл – егістіктерде арамшөптер аз, бірақ жекеше емес кездеседі; 3 балл – арамшөптер көп, бірақ мәдени өсімдіктерден сандық жағынан басым болмайды; 4 балл – арамшөптер мәдени өсімдіктерден сандық жағынан басым болады.

Тексеру аяқталғаннан кейін нәтижелер өңделді, оның ішінде 1 м<sup>2</sup>-ге келетін барлық арамшөптердің орташа саны және осы аймақта гербицидтерді қолдану бойынша ұсыныс жасалды. Арпа егісінде түптену фазасында аспалы бүркігішпен 1 га 300 л мөлшерінде ергіндімен бүрку Секатор Турбо және Эфир Экстра гербицидтермен жүргізілді.

Даражарнақты астық тұқымдас арамшөптердің арасында көпжылдықтардан – жатаған бидайық, біржылдықтан – кәдімгі қарасұлы төмен дәрежеде таралған. Арамшөп өсімдіктерін зерттеу нәтижелері бойынша көпжылдық қосжарнақты арамшөптердің орташа есеппен 10-12 дана/м<sup>2</sup>, көпжылдық даражарнақты арамшөптердің орташа есеп-

пен 28-29 дана/м<sup>2</sup>, бір жылдық қосжарнақты арамшөптер - 4,5-5 дана/м<sup>2</sup>, бір жылдық даражарнақты арамшөптер - 18-22 дана/м<sup>2</sup> мөлшерде болды, осы көрсеткіштердің барлығыда үш жылдық орта көрсеткіштер. Астық тұқымдас арамшөптер төмен дәрежеде және бір мөлшерде болғандығын көрсетті.

Зерттеу нәтижелерін талдай отырып, біржылдық қосжарнақты арамшөптермен ластану деңгейіне 1 балл, яғни 1 м<sup>2</sup> үшін 10 арамшөпке дейін, ал көпжылдық қосжарнақты арамшөптер үшін 2 балл, яғни 1 м<sup>2</sup> үшін 10-нан 20 арамшөпке дейін баға беруге болады (2 кесте).

Кесте 2 - Арпа егісінің арамшөптермен ластану деңгейі («Орал ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы» ЖШС, 2019-2021 жж.)

Арамшөптер	Арпа егісінің арамшөптермен ластану деңгейі (үш жылдық орта көрсеткіштер), балл			
	1 балл	2 балл	3 балл	4 балл
Біржылдық қосжарнақты арамшөптер	+	-	-	-
Көпжылдық қосжарнақты арамшөптер	-	+	-	-
Біржылдық даражарнақты арамшөптер	-	-	+	-
Көпжылдық даражарнақты арамшөптер	-	-	+	-

Төрт балдық шкала бойынша бағалау біржылдық және көпжылдық даражарнақты арамшөптердің таралуы 3 балға сәйкес келді, яғни арамшөптер көп, бірақ мәдени өсімдіктерден сандық жағынан басым емес.

Бірақ осы учаскеде арпаны егу алдында күзгі және көктемгі топырақ өңдеу жұмыстары жүргізілмеді, бұл дақылдың өсіру технологиясының бұзылуын және болашақта көпжылдық арамшөптердің мәдени өсімдіктерге қарағанда басым болатынын анықтайды.

Осыған байланысты бірқатар гербицидтерді қолдануды алдын-ала ұсынуға болады, себебі, арпа дақылы түптену кезеңінде болса және осы кезеңде арамшөптердің өсуіне басымдық бермесе, арпа егісін гербицидтермен уақытылы дер кезеңінде өңдеу жоғары нәтиже береді.

Гербицидтердің арпаның өнімділігіне оң әсері арамшөптердің түр құрамына және олардың дұрыс таңдалуына байланысты болады.

Зерттеу жұмыстарын жүргізу кезінде арпаның өнімділігіне үлкен әсерін тигізген біржылдық және көпжылдық даражарнақты арамшөптер болды. Секатор Турбо және Секатор Турбо + Эфир Экстра гербицидтарының қоспасы ұсынылған мөлшерлерінде

қосжарнақты мен даражарнақты біржылдық және көпжылдық арамшөптерге қарсы қолдануға ұсынылды. Зерттеу нәтижесінде даражарнақты арамшөптерге қарсы Секатор Турбо 75 мл/га және Секатор Турбо 75 мл/га+Эфир Экстра 0,6 л/га препараттарының қоспасын қолдану тиімді нәтиже көрсетті, себебі өнім жиналғанға дейін арамшөптердің саны бақылау нұсқасында өзгермеген, гербицид қолданған нұсқаларында Секатор Турбо 75 мл/га - 10 % мөлшерінде қосжарнақты арамшөптер сақталды және Секатор Турбо 75 мл/га+Эфир Экстра нұсқасында 5 % мөлшерінде қосжарнақты арамшөптер сақталды. Алайда, арамшөптердің зиянының сипаты мен мөлшері әрқашан олардың санына байланысты бола бермейді.

Арпаның өнімділігі гербицид қолданған нұсқада үш жылдық орта көрсеткіш 5,5 ц/га және бақылауда 2,8 ц/га құрады, өткен жылдармен арпаның өнімділігін салыстырғанда 1,7 ц /га өнімділіктің артуын қамтамасыз етті. Бұл Секатор Турбо мен Секатор Турбо + Эфир Экстра гербицидтерінің қоспасын енгізу арпаның өнімділігіне айтарлықтай айырмашылық бар екенін көрсетті, себебі бақылаумен салыстырғанда гербицид қолданған нұсқада өнім екі есе жоғары болды.

**Қорытынды**

Сонымен, зерттеу нәтижелері бойынша арамшөптердің түрлік құрамына қарамастан гербицид Секатор Турбо 75 мл/га және Секатор Турбо 75 мл/га+Эфир Экстра 0,6 л/га гербицид қоспасының нұсқаларында арпа өнімділігіне оң әсерін көрсеткені нақты көрініп тұр, осы гербицид түрлерін дұрыс таңдалғаны деп қорытынды жасауға болады. Көпжылдық және біржылдық даражарнақты арамшөптермен күресуде егістік орташа дәрежеде ластанған жағдайда, Секатор Турбо 75 мл/га гербициді

мен Секатор Турбо + Эфир Экстра гербицидтер қоспасы нұсқаларында үш жылдық орта көрсеткіштердің сандарын салыстырғанда жоғары биологиялық тиімділік гербицид Секатор Турбо 75 мл/га және Секатор Турбо 75 мл/га+Эфир Экстра 0,6 л/га гербицид қоспасының нұсқаларында көрініп тұр. Арамшөптердің жойылғаны 95 % көрсеткіштермен көрсетіліп тұр және осы гербицид қоспаны өндіріске қолдануға ұсыну болатыны алынған нәтижемен дәлелденді.

**Әдебиеттер тізімі**

- 1 Борисенко И.Б. Новые технологии обработки почвы / И.Б. Борисенко, Е.А. Иванцова, Ю.Н. Плещачев, А.Н. Сидоров // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса, наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – №1 (29). – С. 22-24.
- 2 Гафуров Р.М. Дифференцированное применение гербицидов нового поколения в посевах тритикале / Р.М. Гафуров, В.М. Рахимов, В.Г. Безуглов, В.А. Цымбалова // Агротехнический вестник. – 2013. - № 1. – С.17-18.
- 3 Кирюшин В.И. Проблема минимизации обработки почвы: перспективы развития и задачи исследований / В.И. Кирюшин // Земледелие. – 2013. - № 7. – С. 3-6.
- 4 Колинко П.В. Способы борьбы с сорняками при минимализации обработки почвы / П.В. Колинко, В.Е. Синешкоков // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. - 2014. - № 1. - С. 11-17.
- 5 Курдюкова О.Н. Плодовитость сорняков при различных условиях их вегетации / О.Н. Курдюкова, Н.И. Конопля // Защита и карантин растений. – 2014. - № 1. – С. 40-41.
- 6 Шрамко Н.В. Роль севооборота в борьбе с сорной растительностью на дерново-подзолистых почвах Верхневолжья / Шрамко Н.В., Вихорева Г.В. // Защита и карантин растений. - 2016. - № 1. - С. 17-19.
- 7 Nurymova R. Formation of the yield of melilot under the cover method of sowing under the conditions of rice crop rotation / R. Nurymova, L. Tokhetova, G. Daldabaeva, V. Baizhanova // Ғылым және білім. 2020. № 2-2 (59). ). – С. 17- 22.
- 8 Федоров В.Г. Роль защиты посевов зерновых культур от сорняков в обеспечении продовольственной безопасности / В.Г. Федоров, Н.П. Малов // Вестник Чувашского университета. – 2014. - № 3.–с. 222-225.
- 9 Мехдиев Т.В. Экономическая эффективность борьбы с сорняками озимой пшеницы / Т.В. Мехдиев // Защита и карантин растений. – 2012. - № 5. – С. 46-47.
- 10 Ray D.K. Yield trends are insufficient to double global crop production by 2050 / D.K. Ray, N.D. Mueller, P.C. West, J.A. Foley // PLoS ONE. - 2013. - Vol. 8(6). P.1-8. doi: 10.1371/journal.pone.0066428
- 11 Гафуров Р.М. Влияние обработки почвы и применения комбинированных гербицидов на сорный компонент агробиоценоза и урожайность яровой пшеницы / Р.М. Гафуров, В.Г. Безуглов, В.М. Рахимов // АгроЭкоИнфо. - 2012. -№ 2. - С. 4-6.
- 12 Владимиров А. Погодный фактор в системе защиты растений / А. Владимиров // Защита растений. – 2016. - № 5. – С. 8-9.
- 13 Брагина О.А. О резистентности сорняков к гербицидам / О.А. Брагина // Рисоводство. – 2016. – № 1-2. – С. 46-49.
- 14 Иванов С. Устойчивость сорняков к гербицидам и пути ее преодоления / С. Иванов // Агро XXI. – 2016. - № 3. – С. 12-13.
- 15 Allen T.W. Soybean yield loss estimates due to diseases in the United States and Ontario / T.W. Allen, C.A. Bradley, A.J. Sisson, E. Vyamukama, M.I. Chilvers, C.M. Coker et al. // Plant Health Prog. - 2017. - Vol. 18. - P.19-27.

16 Krylova T.S. The effectiveness of tank mixtures of herbicides with the preparation Plektor for the protection of soybeans in the conditions of the Amur region / T.S. Krylova, D.A. Belov, L.S. Dorozhkina, A.N. Dubrovin, L.K. Dubovitskaya, T.P. Kolesnikova // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 677. - 2021. - P.1-6.

17 Шектыбаева Г.Х. Первичное семеноводство яровой пшеницы и ячменя на ТОО «Уральская сельскохозяйственная опытная станция» / Г.Х. Шектыбаева, Г.С. Макарова, В.Б. Лиманская // Ғылым және білім. - 2018. - №4 (53). – С. 79- 85.

18 Джапаров Р.Ш. Изучение химических и биологических приемов в земледелии для повышения урожайности и качества зерна яровой пшеницы при освоении залежи в сухой степи / Р.Ш. Джапаров // Ғылым және білім. – 2018. – № 1(50). – С. 12- 20.

19 Калиева Л.Т. Вредоносность сорных растений в агрофитоценозах / Л.Т. Калиева // Ғылым және білім. - 2019. - №2 (55). – С. 3- 8.

20 Priolli R.H. Genetic structure and a selected core set of Brazilian soybean cultivars / R.H. Priolli, P.T. Wymierski C.P. Chunha, J.B. Pinheiro, N.A. Vello // Genetics and Molecular Biology. - 2013. - Vol. 36 (3). - P.382-390.

21 Kiaer L.P. Effects of inter-varietal diversity, biotic stresses and environmental productivity on grain yield of spring barley variety mixtures / L.P. Kiaer, I.M. Skovgaard, H. Ostergard // Euphytica. - 2012. - Vol. 185. - P.123-138.

22 Hugo E. Critical periods of weed control for naked crabgrass (*Digitaria nuda*), a grass weed in corn in South Africa / E. Hugo, L. Morey, A.E.J. Saayman-Du, C.F. Reinhardt // Weed Science. - 2014. - Vol. 62. - P.647-656.

## References

1 Borisenko I.B. Novye tekhnologii obrabotki pochvy / I.B. Borisenko, E.A. Ivancova, Yu.N. Pleskachèv, A.N. Sidorov // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa, nauka i vysshee professional'noe obrazovanie. – 2012. – №1 (29). – S. 22-24.

2 Gafurov R.M. Differencirovannoe primeneniye gerbicidov novogo pokoleniya v posevah tritikale / R.M. Gafurov, V.M. Rahimov, V.G. Bezuglov, V.A. Cymbalova // Agrohimicheskij vestnik. – 2013. - № 1. – S.17-18.

3 Kiryushin V.I. Problema minimizacii obrabotki pochvy: perspektivy razvitiya i zadachi issledovaniy / V.I. Kiryushin // Zemledelie. – 2013. - № 7. – S. 3-6.

4 Kolinko P.V. Sposoby bor'by s sornyakami pri minimalizacii obrabotki pochvy / P.V. Kolinko, V.E. Sineshchekov // Sibirskij vestnik sel'skohozyajstvennoj nauki. - 2014. - № 1. - S. 11-17.

5 Kurdyukova O.N. Plodovitost' sornyakov pri razlichnyh usloviyah ih vegetacii / O.N. Kurdyukova, N.I. Konoplya // Zashchita i karantin rastenij. – 2014. - № 1. – S. 40-41.

6 SHramko N.V. Rol' sevooborota v bor'be s sornoj rastitel'nost'yu na dernovo-podzolistykh pochvah Verhnevolzh'ya / SHramko N.V., Vihoreva G.V. // Zashchita i karantin rastenij. - 2016. - № 1. - S. 17-19.

7 Nuryмова R. Formation of the yield of melilot under the cover method of sowing under the conditions of rice crop rotation / R. Nuryмова, L. Tokhetova, G. Daldabaeva, B. Baizhanova // Fylym zhәне bilim. 2020. № 2-2 (59). ). – S. 17- 22.

8 Fedorov V.G. Rol' zashchity posevov zernovykh kul'tur ot sornyakov v obespechenii prodovol'stvennoj bezopasnosti / V.G. Fedorov, N.P. Malov // Vestnik CHuvashskogo universiteta. – 2014. - № 3.– S. 222-225.

9 Mekhdiev T.V. Ekonomicheskaya effektivnost' bor'by s sornyakami ozimoy pshenicy / T.V. Mekhdiev // Zashchita i karantin rastenij. – 2012. - № 5. – S. 46-47.

10 Ray D.K. Yield trends are insufficient to double global crop production by 2050 / D.K. Ray, N.D. Mueller, P.C. West, J.A. Foley // PLoS ONE. - 2013. - Vol. 8(6). P.1-8. doi: 10.1371/journal.pone.0066428

11 Gafurov R.M. Vliyanie obrabotki pochvy i primeneniya kombinirovannykh gerbicidov na sornyj komponent agrobiocenoza i urozhajnost' yarovoj pshenicy / P.M. Gafurov, V.G. Bezuglov, V.M. Rahimov // AgroEkoInfo. - 2012. -№ 2. - S. 4-6.

- 12 Vladimirov A. Pogodnyj faktor v sisteme zashchity rastenij / A. Vladimirov // Zashchita rastenij. – 2016. - № 5. – S. 8-9.
- 13 Bragina O.A. O rezistentnosti sornyakov k gerbicidam / O.A. Bragina // Risovodstvo. – 2016. – № 1-2. – S. 46-49.
- 14 Ivanov S. Ustojchivost' sornyakov k gerbicidam i puti ee preodoleniya / S. Ivanov // Agro XXI. – 2016. - № 3. – S. 12-13.
- 15 Allen T.W. Soybean yield loss estimates due to diseases in the United States and Ontario / T.W. Allen, C.A. Bradley, A.J. Sisson, E. Byamukama, M.I. Chilvers, C.M. Coker et al. // Plant Health Prog. - 2017. - Vol. 18. - R.19-27.
- 16 Krylova T.S. The effectiveness of tank mixtures of herbicides with the preparation Plektor for the protection of soybeans in the conditions of the Amur region / T.S. Krylova, D.A. Belov, L.S. Dorozhkina, A.N. Dubrovin, L.K. Dubovitskaya, T.P. Kolesnikova // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 677. - 2021. - R.1-6.
- 17 Shektybaeva G.H. Pervichnoe semenovodstvo yarovoj pshenicy i yachmenya na TOO «Ural'skaya sel'skohozyajstvennaya opytnaya stanciya» / G.H. SHektybaeva, G.S. Makarova, V.B. Limanskaya // Fylym zhәne bilim. - 2018. - №4 (53). – S. 79- 85.
- 18 Dzhaparov R.SH. Izuchenie himicheskikh i biologicheskikh priemov v zemledelii dlya povysheniya urozhajnosti i kachestva zerna yarovoj pshenicy pri osvoenii zalezhi v suhoj stepi/ R.SH. Dzhaparov // Fylym zhәne bilim. – 2018. – № 1(50). – S. 12- 20.
- 19 Kalieva L.T. Vredonosnost' sornyh rastenij v agrofитocenozah / L.T. Kalieva // Fylym zhәne bilim. - 2019. - №2 (55). – S. 3- 8.
- 20 Priolli R.H. Genetic structure and a selected core set of Brazilian soybean cultivars / R.H. Priolli, P.T. Wysmierski C.P. Chunha, J.B. Pinheiro, N.A. Vello // Genrtics and Molecular Biology. - 2013. - Vol. 36 (3). - P.382-390.
- 21 Kiaer L.P. Effects of inter-varietal diversity, biotic stresses and environmental productivity on grain yield of spring barley variety mixtures / L.P. Kiaer, I.M. Skovaard, H. Ostergard // Euphytica. - 2012. - Vol. 185. - P.123-138.
- 22 Hugo E. Critical periods of weed control for naked crabgrass (*Digitaria nuda*), a grass weed in corn in South Africa / E. Hugo, L. Morey, A.E.J. Saayman-Du, C.F. Reinhardt // Weed Science. - 2014. - Vol. 62. - P.647-656.

## МОНИТОРИНГ СОРНЯКОВ НА ПОСЕВАХ ЯЧМЕНЯ

*Тулегенова Диамара Кабденовна*

*Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент*

*Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана*

*г. Уральск, Казахстан*

*E-mail: tulegenova.diamara@mail.ru*

*Калиева Лайла Темирбековна*

*PhD, старший преподаватель*

*Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана*

*г. Уральск, Казахстан*

*E-mail: kalieva231273@mail.ru*

*Куаналиева Мендигул Кайргалиевна*

*Магистр сельскохозяйственных наук, старший преподаватель*

*Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана*

*г. Уральск, Казахстан*

*E-mail: kmendygul@bk.ru*



### **Аннотация**

Количество сорняков в посевах зерновых культур Западного Казахстана растет из года в год: пырей ползучий, бодяк полевой, осот полевой, овсюг обыкновенный, щирца и др. Причинами ухудшения фитосанитарного состояния агрофитоценозов являются увеличение площади залежей, отклонения от научно обоснованной систем ведения земледелия сельскохозяйственных культур и, как следствие, несохранение научно обоснованной системы севооборота полевых культур.

Учитывая современное фитосанитарное состояние посевов сельскохозяйственных культур и введение экстенсивного земледелия, необходимо своевременно применять различные химические методы для снижения степени поражения сорняками.

Использование химикатов регламентируется экономической эффективностью, что ограничивает их использование, но в то же время исследования показывают, что сокращается использование высокоэнергетических способов переработки.

Рациональное сочетание агротехнических и химических средств в борьбе с сорняками в ресурсосберегающих технологиях, обеспечивает эффективное управление почвами при минимальных приемах обработки.

На полях яровых культур сорняки снижают урожайность на 20% и более, и в связи с этим применение эффективных химических средств для борьбы с сорняками на посевах ячменя является актуальной задачей народного хозяйства.

На сегодняшний день химический метод борьбы с сорняками в посевах зерновых культур, несомненно, является одним из наиболее рентабельных методов защиты растений.

**Ключевые слова:** ячмень; сорняки; мониторинг; вредоносность; фитосанитарное состояние; инструменты химического контроля; защитные мероприятия.

## **MONITORING OF WEEDS IN BARLEY**

*Tulegenova Diamara Kabdenovna*

*Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor*

*West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan*

*Uralsk, Kazakhstan*

*E-mail: tulegenova.diamara@mail.ru*

*Kaliyeva Laila Temirbekovna*

*PhD, Senior Lecturer*

*West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan*

*Uralsk, Kazakhstan*

*E-mail: kaliyeva231273@mail.ru*

*Kuanalieva Mendigul Kayrgalievna*

*Master of Agronomy, Senior Lecturer*

*West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan*

*Uralsk, Kazakhstan*

*E-mail: kmendygul@bk.ru*

### **Abstract**

The number of weeds in crops of grain crops in Western Kazakhstan is growing from year to year: creeping wheatgrass, field dyak, field sow thistle, common wild oat, amaranth, etc. The reasons for the deterioration of the phytosanitary state of agrophytocenoses are an increase in the area of fallows, deviations from scientifically based crop farming systems and, as a result, not maintaining a scientifically based crop rotation system.

Taking into account the current phytosanitary state of agricultural crops and the introduction of extensive farming, it is necessary to apply various chemical methods in a timely manner to reduce the degree of weed infestation.

The use of chemicals is regulated by economic efficiency, which limits their use, but at the same time, studies show that the use of high-energy processing methods is decreasing.

The rational combination of agrotechnical and chemical means in weed control in resource-saving technologies ensures effective soil management with minimal tillage methods.

In the fields of spring crops, weeds reduce yields by 20% or more, and in this regard, the use of effective chemicals for weed control in barley crops is an urgent task of the national economy.

To date, the chemical method of weed control in cereal crops is undoubtedly one of the most cost-effective methods of plant protection.

**Key words:** barley; weeds; monitoring; harmfulness; phytosanitary state; chemical control tools; protective measures.

## ВЕТЕРИНАРНИК ҒАЛМАҚДАРЫ

doi.org/ 10.51452/kazatu.2022.2(113).1029

UDC 616.34.-008.314.4:675.031.113/619(045)

### THE NEW TREATMENT REGIMEN OF CALVES' DIARRHEA CAUSED BY MIXED INVASION OF EIMERIA AND GIARDIA

**Sakhariya Laura**

*Master of Sciences, Lecturer*

*S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University*

*Nur-Sultan, Kazakhstan*

*E-mail: Sahariya\_laura@mail.ru*

*Ussenbayev Altay Egemberdievich*

*Candidate of Vet.Sciences, As.Professor*

*S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University*

*Nur-Sultan, Kazakhstan*

*E-mail: altay\_us@mail.ru*

*Zhanabayev Assylbek Abdrashitovich*

*Candidate of Vet.Sciences, Senior Lecturer*

*S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University*

*Nur-Sultan, Kazakhstan*

*E-mail: zhanabaev.assylbek@mail.ru*

*Seitkamzina Dinara Maratovna*

*Candidate of Vet.Sciences, Senior Lecturer*

*S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University*

*Nur-Sultan, Kazakhstan*

*E-mail: dinara\_dnn@mail.ru*

*Mankibayev Altynbek Tursuovich*

*Candidate of Vet.Sciences, As.Professor*

*Kazakh National Agrarian Research University*

*Almaty, Kazakhstan*

*E-mail: maykibaev@mail.ru*

---

#### Abstract

The article described a farm experiment provided in July-August of 2019 on 32 diarrheal calves of two and three-month-old, spontaneously infected with *Eimeria* and *Giardia*. The animals were selected by coproscopic methods and divided into four groups with eight individuals in each. The first control group calves were untreated. The second group animals treated orally by Metronidazole-25% (100 mg/kg), the third group – by probiotic Vetom-1 (50 mg/kg) for seven days. The fourth group calves were fed by a new treatment regimen with Metronidazole-25% at the first three days, and additionally with Vetom-1 at the next four days in above dosage. The efficacy determined at the 10<sup>th</sup> day after treatment according to shedding cysts' level and weight gain per day. Diarrhea symptoms assessed on a 4-score scale before and after the treatment. As a result, during the experiment the control animals' parasite shedding level and diarrhea signs did not changed; the weight gain was minimal compared to other groups (0.66±0.26 kg). In the second group intensity efficiency (IE) against *Eimeria* was 90.9±9.3% and extensive efficiency (EE) – 75%, while against *Giardia* – 91.3±4.8% and 37.5%, respectively.

The weight gain during the experiment was approximately same with the control group, and diarrhea remained at 2-3 scores. In the third group the infection intensity remained at the same level, body weight was higher ( $0.78 \pm 0.29$ ) compared with two previous groups, and diarrhea decreased to 1-2 scores. In the fourth group, IE against *Eimeria* and *Giardia* was  $99.9 \pm 0.2\%$  and  $98.9 \pm 1.5\%$ , respectively, and EE against both parasites was 87.5%; weight gain was higher than in other groups and reached  $0.89 \pm 0.06$  kg, and there were no diarrhea signs. Thus, the new treatment regimen, including the combined use of Metronidazole and Vetom-1, showed high efficiency against calves' diarrhea caused by mixed invasion of *Eimeria* and *Giardia*.

**Key words:** Calves; *Eimeria* spp.; *Giardia* spp.; Metronidazole; Vetom-1; intense efficiency; extensive efficiency.

### Introduction

Diarrhea of calves is a common and significant disease in beef and dairy cattle farming. Economic losses from the disease are due to poor weight gains, high level mortality of calves, diagnosing and treatment costs [1].

Protozoal nature diarrhea of calves is caused by Eimeriidae, Giardiidae and Cryptosporidiidae families' pathogens and is considered the main reasons for the livestock's productivity declining. For example, an infected with eimeriosis calve under one year age have a weight for 27 kg less than a healthy one. So, over \$1.5 billion losses per year after eimerioses are documented in the United States cattle farms [2].

Infected by *Giardia* spp. animals demonstrated the smoothed clinical signs but the mass diarrhea is noted in calves, moreover, *G. duodenalis* is a dangerous zoonotic pathogen [3].

In different Kazakhstan regions prevalence with these parasites reached 81.8% among cattle. In the central region, prevalence with intestinal protozoan of young cattle (from the first day to 12 months) was 35.6%, including *Giardia* spp. – 12%, and *Eimeria* spp. – 15.7%. In intestine of animals these enteropathogens occurred in the form of monoinvasion or formed multicomponent parasitocenoses and caused associative diseases with signs of diarrhea [4]. Therefore, search the effective and affordable technologies for prevention and treatment of this disease is considered a novel problem [5].

Modern veterinary medicine market is offered several compounds for treatment of

animal giardiasis, namely Chimcoccidium, Amprolium and other Nitrofurans, Sulfanilamide preparations as well as agents belonging to groups of Tinidazole, Furazolidone, Mepacrine, and sometimes Benzimidazole. These medicines are mostly used to treat domesticated pets. *Eimeria* are often treated with such coccidiostats as Stop-coccid, Solicox, Baycox, etc. [6]. However, the action spectrum of these drugs is focused on certain groups of pathogens, while intestinal diseases are caused by various mixed infections [7]. Therefore, developing the methods for treatment of gastrointestinal associative diseases that help suppress various groups of pathogenic bacteria, fungi, parasites and restore intestinal function is considered a rational direction [8].

Thus, in the last decade, probiotics have been used to control intestinal infections of bacterial and parasitic etiology, including a such zoonosis as cryptosporidiosis. They are recommended as an alternative to specific drugs against protozoa [9]. It was reported that monthly feeding of newborn *Cryptosporidium*-infected calves with *Saccharomyces cerevisiae* fermentation products resulted in less fragmented and atrophied villi of intestines in comparison to untreated controls, suggesting a preventive effect of these products against the infection [10].

The purpose of this study was to evaluate the efficiency of the new treatment regime by using a probiotic in combination with a specific antibiotic against the calves' diarrhea caused by a mixed infection with coccidia and giardia.

### Material and methods

An experiment to assess the therapeutic efficiency of drugs was provided in July-August of 2019 at a commercial farm where samples from calves of local and black-and-white breeds aged 2-3 months were studied using coproscopic methods. Cysts of *Giardia* spp. were detected by

staining a native faecal smear with Lugol's solution, and oocysts of *Eimeria* spp. – by Fülleborn and McMaster methods [11, 12]. As a result, 32 calves, simultaneously infected with *Eimeria* and *Giardia*, with signs of diarrhea were isolated, and four experimental groups with 8 animals at each group

were formed according to the analogue principle.

The first group calves were remaining untreated.

The second group animals treated orally by Metronidazole-25% (100 mg/kg), the third group calves – by probiotic Vetom-1 (50 mg/kg) for seven days.

The fourth group calves were treated by the new treatment regime with using Metronidazole-25% at the first three days, and additionally – Vetom-1 at the next four days in above dosage. Diarrhea symptoms assessed on a 4-score scale before and the next day after the treatment.

During the experiment drugs were mixed with

Table 1 – The treatment regimen

	Experimental groups			
	the first (control)	the second *	the third *	the fourth**
Number of calves	8	8	8	8
Metronidazole-25%, mg/kg	-	100	-	100
Vetom-1, mg/kg	-	-	50	50
Frequency of processing per day	-	2	2	2

Notes: \* - Medicines were given for 7 days

\*\* - Metronidazole was administered on the first three days, Vetom-1 was additionally fed from the fourth to 7th days.

To control the clinical condition before and at the next day after the end of treatment the diarrheal status of each calve was assessed by 4-score scale, according to the consistency of faeces: 1 – hard-formed, 2 – soft-formed, 3 - semisolid, 4 - liquid

**Results**

During the experiment, in the first group the intensity of oocysts and cysts shedding by calves before and after treatment remained at a similarly high level (table 2). In the second group of animals the dynamics of excreted number of Eimeria oocysts and Giardia cysts decreased by 86.6 and 53.4%, respectively, and the number of oocysts and cysts in the third group remained at the level that it was before treatment. In the fourth group of calves, where treatment was carried out using metronidazole and vetom, the level of excretion of Eimeria oocysts after treatment decreased by 98.5%, and Giardia cysts - by 88.5% (Table 2).

In the second experimental group, the IE of the drug against Eimeria spp. was 90.9±9.3% and EE was 75%, while against Giardia spp. – 91.3±4.8% and 37.5%, respectively. In the third group, the intensity indicators remained unchanged. In the fourth group, IE against Eimeria and Giardia reached 99.9±0.2% and 98.9±1.5%, respectively,

feed and given to animals in the morning and evening.

The efficacy determined at the 10th day after treatment according to shedding cysts' level. For determination the intensity of invasion (II) by Eimeria McMaster method was used for counting the oocysts 'number per g of faeces (COG). The II by Giardia was fixed by the number of cysts in 10 random fields of view of the eyepiece at a microscope magnification of ×400. In accordance with these variables, intensity efficiency (IE, %) and extensive efficiency (EE, %) were determined according to generally accepted methods [12].

[1]. Weight gain of animals was measured before and 10 days after the end of treatment.

The obtained quantitative results were processed statistically in a Microsoft Excel table.

and the elimination of both parasites by EE was 87.5% (Table 2).

With regard to clinical indicators, the rate of calves' weight gains per day in the control group was at the lowest level, and signs of diarrhea remained unchanged (table 3).

The animals' weight gain level in the second group was approximately equal to the first group (0.70 ± 0.05 kg), and the diarrhea's indicator remained in most of calves (2, 3 scores).

The third group's calves, treated with the probiotic Vetom-1, the weight increased to 0.78±0.29 kg compared to the two previous groups, among animals the diarrhea varied in 1 and 2 scores.

In the fourth group, it was found that the calves' daily weight gain increased, on average, to 0.89 ± 0.06 kg, and the signs of diarrhea stopped (Table 3).

Table 2 – Efficiency the regimes at the 7th day of treatment

The group №	Number of calves	Treatment efficiency against							
		<i>Eimeria spp.</i>				<i>Giardia spp.</i>			
		II, COG, M±m		IE, %, M±m	EE, %	II, number of cysts in fields of view, M±m		IE, %, M±m	EE, %
		before treatment	after treatment			before treatment	after treatment		
1	8	637.5±190.8	718.7±118.0	-	-	42.1±8.7	51.0±9.2	-	-
2	8	1025.0±163.9	137.5±140.4	90.9±9.3*	75	38.6±7.9	18.0±4.3	91.3±4.8*	37.5
3	8	887.5±198.8	750.0±176.1	0	0	50.6±5.8	41.5±11.4	0	0
4	8	793.7±220.5	6.3±9.5	99.9±0.2*	87,5	51.8±9.9	0.75±1.2	98.9±1.5*	87.5

Table 3 – Influence the treatment regimes on clinical indicators

The group №	Number of calves	Indicators				
		weight gain, kg			diarrhea, scores	
		mass of a calve, M±m		weight gain for a day, kg, M±m	before treatment	at the next day after treatment
		before treatment	at the 10th day after treatment			
1	8	97.6±6.7	105.7±7.1	0.66±0.26	3, 4	3, 4
2	8	90.1±8.4	102.0±1.4	0.70±0.05	3, 4	2, 3
3	8	98.9±9.8	112.9±6.8	0.78±0.29	3, 4	1, 2
4	8	93.8±8.9	116.6±4.5	0.89±0.06	3, 4	1

### Discussion

In cattle farms contagious intestinal diseases of newborn calves are caused by several infectious and invasive pathogens. They develop pathological processes manifested by diarrhea, which in most cases is due to the action of enterotoxic microorganisms (the strains of *Escherichia coli*, *Eimeria*, *Giardia*, *Cryptosporidium*). The protozoan are triggered development of the intestinal destructive processes, and then lead to disorders of bacterial and viral flora [2].

The chemical treatment is considered as the main measure for control of parasitic diarrhea. Antiprotozoal drugs make up a significant proportion of the modern veterinary market [5]. For elimination of protozoans, causing the calves diarrhea, the metronidazole from the nitroimidazole group is widely used. The drug refers to the pharmacological group of antibiotics. It inhibits nucleic acid synthesis of microbial cells by forming nitroso radicals, which disrupt the DNA and caused the death of anaerobic bacteria and protozoans. Metronidazole is primarily used to treat trichomoniasis, giardiasis, and coccidiosis of cattle. For example, it is proved that efficacy of 12.5-25% metronidazole against animals' giardiasis is at a high level [13]. When it was used

against the calves' eimeriids twice a day for five days the drug rendered a coccidostatic effect. The animals' general condition has improved the next day, but the diarrhea signs were observed within 4-5 days [14].

In our experiment there was also shown that Metronidazole-25% in recommended doses has a high eliminative activity against a mixed invasion of calves: its IE against *Eimeria spp.* was 90.9±9.3% and EE – 75%, and against *Giardia spp.* – 91.3±4.8% and 37.5%, respectively. However, the diarrhea indicator among calves of this experimental group during the observation period changed slightly and was 2-3 scores. The daily weight gain of this group's calves also corresponded to such a control group, where the treatment of animals did not conduct.

According to literary sources, by treatment with drugs against protozoans the useful intestinal microflora is also destroyed which contributes to dysbacteriosis, and long-term diarrhea occurs in young animals.

As a rule, probiotics are used for prevention the diarrhea during treating with antibacterials [14]. The coccidostatic effect of some lactic acid bacteria was also described. For example, when a

fermented milk was added in the feed of calves, as a protective factor, a shedding of *Cryptosporidium parvum* oocysts reduced. This is due to the fact that the fermented milk contains probiotics (like *Lactobacillus sp.*), and the modifying activity of these bacteria prevents colonization and reproduction of pathogens. When laboratory animals were received the feed with *L.acidophilus* and *L.reuteri*, the *C.parvum* oocysts' excretion decreased [14].

However, in our experiment when the group of calves with mixed infection by *Eimeria* and *Giardia* was treated by Vetom-1, the probiotic

did not show an antiparasitic action. Nevertheless, the diarrheal symptoms of animals in this group stabilized, and the faeces consistency came to normal. The animal weight gain indicator of the group was higher compared to the control group.

In the fourth experimental group the new developed scheme with combined application of the antibiotic and probiotic for calves' treatment had shown the highest level of efficiency against *Eimeria spp.* and *Giardia spp.* pathogens. The calves' diarrhea stopped and the weight gain increased compared to animals of other groups.

### Conclusions

The new treatment scheme with combination of Metronidazole and Vetom-1 that was offered for control the calves' diarrhea caused by the mixed infection has shown a high efficiency against *Eimeria* spp. and spp. *Giardia* (IE, respectively, 99.9±0.2% and 98.9±1.5%). Among calves treated by this regime the diarrheal symptoms completely disappeared, and the daily weight gain increased, on average, above 25.8% in compared to the untreated animals.

### Acknowledgements

The study was performed as part of the grant project No.AP05135550 of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan in 2019-2020.

### References

- 1 Trotz-Williams L.A., Jarvie B.D., Peregrine A.S., Duffield T.F., Leslie K.E. Efficacy of halofuginone lactate in the prevention of cryptosporidiosis in dairy calves // *Veterinary Records*. – 2011. – Vol.168(19):509.
- 2 Catchpole J., Norton C.C., Joyner L.P. Experiments with defined multispecific coccidial infections in lambs // *Parasitology*. – 1976 – Vol.72. – P. 137-147.
- 3 Aleksandersen M., Lie K.-I., Gjerde B., Landsverk T. Lymphocyte depletion in ileal Peyer's patch follicles in lambs infected with *Eimeria ovinoidalis* // *Clin. Diagn. Lab. Immunol.* – 2002. – Vol.9. – P. 83-91.
- 4 Сахария Л., Үсенбаев А.Е., Жаңабаев А.А., Бисенғалиев Р.М. Орталық Қазақстандағы мүйізді ірі қара төлінің гастро-интестиналдық паразиттік энтеропатогендермен залалдану деңгейі // *Ғылым және білім*. – 2020. – I бөлім. – № 2-1 (59). – Б. 201-204.
- 5 Сахария Л., Үсенбаев А.Е., Жаңабаев А.А., Бисенғалиев Р.М. Қазақстанның ветеринария нарығы: жануарлардың ас-қорыту жүйесі протозооздарына қарсы қолданылатын препараттар // *Ғылым және білім*. – 2019. – II бөлім. – №4 (57). – Б.164-168.
- 6 Besirbellioglu B., Ulcaй A., Can M. et al. *Saccharomyces boulardii* and infection due to *Giardia lamblia* // *Scandinavian Journal of Infectious Diseases*. – 2006. – Vol. 38. – I. 6-7. – P. 479-481.
- 7 Dauschies A., Najdrowski M. Eimeriosis in cattle: current understanding // *J. Vet. Med. Ser.* – 2005. – Vol. 52. – P.417-427.
- 8 Василевич С.Ф. Антимикробная активность минерально-углеводной кормовой биодобавки для телят / С.Ф. Василевич // *Ветеринария, зоотехния и биотехнология*. – 2017. – № 1. – С. 97-99.
- 9 Dalloul A., Lillehoj H.S., Tamim N.M., Shellem T.A., Doerr J.A. Induction of local protective immunity to *Eimeria acervulina* by a *Lactobacillus*-based probiotic // *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*. – 2005. – Vol. 28. – I.5-6. – P. 351-361.
- 10 Vélez J., Lange M. K., Zieger P., Yoon I., Failing K., Bauer C. Long-term use of yeast fermentation products in comparison to halofuginone for the control of cryptosporidiosis in neonatal calve s// *Veterinary Parasitology*. – 2019. – Vol.269. – P.57-64.

11 Ыбраев Б.К., Шабдарбаева Г.С., Тоқпан С.С. Жануарлардың инвазиялық ауруларын балау. Оқу құралы. – Астана: С.Сейфуллин ат. ҚазАТУ, 2013. – 201 б.

12 Котельников Г.А. Гельминтологические исследования животных и окружающей среды. Справочник. – М.: Колос, 1983. – 208 с.

13 Carrau, T., Silva, L.M.R., Pérez, D., Ruiz de Ybáñez, R., Taubert, A., Hermosilla, C., First description of an in vitro culture system for Eimeria ovinoidalis macromeront formation in primary host endothelial cells // Parasitol. Int. – 2016.

14 Wohlgemuth S., Loh G., Blaut M. Recent developments and perspectives in the investigation of probiotic effects // International Journal of Medical Microbiology. – 2010. – Vol. 300. – I.1. – P. 3-10.

## ІРІ ҚАРА МАЛ ТӨЛІНІҢ ЭЙМЕРИЯЛАР МЕН ГИАРДИЯЛАР ТУДЫРАТЫН ДИАРЕЯНЫ ЕМДЕУ ҮЛГІСІ

**Сахария Лаура**

*Ветеринария ғылымдарының магистрі*

*С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті*

*Нұр-Сұлтан қ, Қазақстан*

*E-mail: Sahariya\_laura@mail.ru*

*Усенбаев Алтай Егембердиевич*

*Ветеринария ғылымдарының кандидаты, қауым. профессор*

*С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті*

*Нұр-Сұлтан қ, Қазақстан*

*E-mail: altay\_us@mail.ru*

*Жанабаев Асылбек Абдрашитович*

*Ветеринария ғылымдарының кандидаты, аға оқытушы*

*С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті*

*Нұр-Сұлтан қ, Қазақстан*

*E-mail: zhanabaev.asylbek@mail.ru*

*Сейткамзина Динара Маратовна*

*Ветеринария ғылымдарының кандидаты*

*С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті*

*Нұр-Сұлтан қ, Қазақстан*

*E-mail: dinara\_dnn@mail.ru*

*Майкыбаев Алтынбек Турсуович*

*Ветеринария ғылымдарының кандидаты, қауым. профессор*

*Қазақ ұлттық Аграрлық университеті*

*Алматы қ, Қазақстан*

*E-mail: maykibaev@mail.ru*

### **Түйін**

Мақалада эймерия мен гиардиялармен табиғи залалданған, диарея белгісі бар 32 бас 2-3 айлық бұзауларға 2019 ж. шілде-тамызында шаруашылық жағдайында қойылған тәжірибе сипатталады. Бұзаулар копроскопиялық әдістерімен таңдалынды және 8 бастан төрт топқа бөлінді. Эксперимент төменгі ретпен қойылды: бірінші бақылау тобындағы төлдер дәріленбеді. Екінші топтағы төлдерге Метронидазол-25%, үшінші топтағы жануарларға Ветом-1 пробиотигі жеті күн бойы жеммен қосып дәріленді. Төртінші топтағы бұзауларға жаңа емдеу үлгісі қолданылды: оларға алғашқы үш күні Метронидазол-25%, келесі төрт күні Ветом-1 пробиотигі қоса берілді. Емдеу



тиімділігі (интенсэфективтілігі – ИЭ,%; экстенсэфективтілігі – ЭЭ,%) дәрілеу тоқтатылғаннан кейін 10-шы күні паразит цисталарының шығу қарқыны, сонымен қатар, бір күндік салмақ қосуы арқылы анықталды. Дәрілеуге дейін және емдеу аяқталған соң келесі күні әр бұзаудың диарея белгілері 4-балдық жүйе бойынша бағаланды. Нәтижесінде бақылау тобындағы төлдерде паразиттерді бөлу қарқыны өзгермеді; күндік дене салмағын қосуы ең төмен деңгейде болды, ал іш өту белгілері өзгермеді. Екінші топта Eimeria spp. қарсы дәрілеудің ИЭ 90.9±9.3% және ЭЭ 75%, ал Giardia spp. қарсы, сәйкесінше, – 91.3±4.8% және 37.5% болды. Осы топта салмақ қосу деңгейі бақылау тобымен шамалас болды, ал диарея сақталды. Ветом-1 пробиотигі берілген топта ИЭ және ЭЭ бірыңғай деңгейде қалды, дене салмағы алдыңғы екі топқа қарағанда жоғарылады, іш өту 1-2 балға дейін бәсеңдеді. Төртінші топта дәрілеудің эймерия және гиардияларға қарсы ИЭ, сәйкесінше, 99.9±0.2% және 98.9 ±1.5% болды, ал ЭЭ – екі паразитте де 87,5% құрады; төлдердің күндік салмағы, орта есеппен, 0.89±0.06 кг-ға дейін жоғарылады, ал диарея белгісі тоқтады. Сонымен, Eimeria spp. және Giardia spp. микст-инвазиясы тудыратын ірі қара мал төлінің диареясы кезінде ұсынылған метронидазол мен ветом-1 пробиотигін қоса қолданатын жаңа емдеу схемасы жоғары тиімділік көрсетті.

**Кілт сөздер:** бұзаулар; Eimeria spp.; Giardia spp.; Метронидазол; Ветом-1; интенс эффе́ктивтілік; экстенс эффе́ктивтілік

## СХЕМА ЛЕЧЕНИЯ ДИАРЕИ, ВЫЗВАННОЙ ЭЙМЕРИЯМИ И ГИАРДИЯМИ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

**Сахария Лаура**

*Магистр ветеринарных наук*

*Казахский агротехнический университет им. Сакена Сейфуллина*

*г. Нур-Султан, Казакстан*

*E-mail: Sahariya\_laura@mail.ru*

*Усенбаев Алтай Егембердиевич*

*Кандидат ветеринарных наук, асс. профессор*

*Казахский агротехнический университет им. Сакена Сейфуллина*

*г. Нур-Султан, Казакстан*

*E-mail: altay\_us@mail.ru*

*Жанабаев Асылбек Абдрашитович*

*Кандидат ветеринарных наук, ст.преподаватель*

*Казахский агротехнический университет им. Сакена Сейфуллина*

*г. Нур-Султан, Казакстан*

*E-mail: zhanabaev.asylbek@mail.ru*

*Сейткамзина Динара Маратовна*

*Кандидат ветеринарных наук*

*Казахский агротехнический университет им. Сакена Сейфуллина*

*г. Нур-Султан, Казакстан*

*E-mail: dinara\_dnn@mail.ru*

*Майкыбаев Алтынбек Турсуович*

*Кандидат ветеринарных наук, асс. профессор*

*Казахский Национальный университет*

*г. Алматы, Казакстан*

*E-mail: maykibaev@mail.ru*

### Аннотация

В статье описывается производственный эксперимент, который был проведен в июле-августе 2019 года на 32 телятах 2-3-месячного возраста с признаками диареи, спонтанно зараженных эймериями и гиардиями. Больных животных выделили копроскопическими методами и разделили на четыре группы. Телят первой контрольной группы не обрабатывали. Животным второй группы в течение семи дней задавали с кормом Метронидазол-25% в дозе 100 мг/кг, третьей группы – пробиотик Ветом-1 из расчета 50 мг/кг. Телятам четвертой группы применяли новую схему лечения: им в первые три дня задавали Метронидазол-25%, в последующие четыре дня дополнительно пробиотик Ветом-1 в указанной дозировке. Эффективность лечения определяли на 10-й день после лечения по интенсивности (ИЭ,%) и экстенсивности (ЭЭ,%) согласно уровня выделения цист паразитов, а также привесу за сутки. Симптомы диареи до и на следующий день после окончания лечения оценивали по 4-балльной шкале. В результате установили, что до и после применения препаратов уровень выделения паразитов у молодняка контрольной группы был на одном уровне; привес тела за сутки – минимальным по сравнению с другими группами ( $0.66 \pm 0.26$  кг), а признаки диареи не менялись. Во второй группе ИЭ против *Eimeria* spp. составила  $90.9 \pm 9.3\%$  и ЭЭ –  $75\%$ , а *Giardia* spp. –  $91.3 \pm 4.8\%$  и  $37.5\%$ , соответственно. В этой группе привес в период эксперимента был примерно одинаковым с контрольной группой, а диарея сохранялась на уровне 2-3 балла. В группе, где применяли Ветом-1, интенсивность инвазии оставалась на одинаковом уровне, масса тела по сравнению с двумя предыдущими группами была выше ( $0.78 \pm 0.29$ ), а показатель диареи снижался до 1-2 балла. В четвертой группе наблюдали ИЭ против эймерий и гиардий  $99.9 \pm 0.2\%$  и  $98.9 \pm 1.5\%$ , соответственно, а ЭЭ против обоих паразитов составила  $87.5\%$ ; привес животных был выше, чем в других группах, и достигал, в среднем,  $0.89 \pm 0.06$  кг, а признаки диареи отсутствовали. Таким образом, при диарее молодняка крупного рогатого скота, вызываемой микстинвазией *Eimeria* spp. и *Giardia* spp., предлагается новая эффективная схема лечения, которая включает сочетанное применение препаратов Метронидазол и Ветом-1.

**Ключевые слова:** молодняк крупного рогатого скота; *Eimeria* spp; *Giardia* spp; Метронидазол; Ветом-1; интенсивность; экстенсивность

doi.org/ 10.51452/kazatu.2022.2(113).1028  
ӘОЖ 637.3.619

## ІРІМШІКТІ ЛАСТАЙТЫН *ESCHERICHIA COLI* ИЗОЛЯТТАРЫНЫҢ АНТИБИОТИКТЕРГЕ ТӨЗІМДІЛІГІ

*Кузеубаева Анар Сабырбаевна*

*PhD докторант*

*С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті*

*Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан*

*E-mail: anarsabirbaevna@mail.ru*

*Усенбаев Алтай Егембердиевич*

*Ветеринария ғылымдарының кандидаты, доцент*

*С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті*

*Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан*

*E-mail: altay\_us@mail.ru*

*Рыщанова Раушан Миранбаева*

*PhD доктор, қауым. профессор*

*А.Байтурсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті*

*Қостанай қ., Қазақстан*

*E-mail: raushan5888@mail.ru*

*Аканова Жаннара Жұльдасовна*

*Ветеринария ғылымдарының кандидаты*

*С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті*

*Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан*

*E-mail: azhzh80@mail.ru*

### **Түйін**

Қазіргі уақытта, ветеринария саласында антибиотиктерді кеңінен қолдану салдарынан, тағам өнімдерінде антибиотикке резистентті бактерия популяциялары тығыздығының өсу тенденциясы байқалады. Сондықтан, азық-түлік инфекцияларының қауіптілігін ескере отырып, отандық өндірушілердің өнімдерін ластаған бактериялардың антибиотикке резистенттігін анықтау өзекті болып табылады. Бұл жұмыста Қазақстанның бөлшек сауда желілерінде сатылатын ірімшіктерді ластайтын *Escherichia coli* бактериясының 10 антибиотикке төзімділігі анықталады. Зерттеу барысында, Ақмола және Шығыс Қазақстан облыстарының 11 кәсіпорны өндірген 38 ірімшік үлгілерінің 18-нен *E.coli* Compact Dry (NISSUI, Жапония) табақшалары көмегімен бөлінді. Оқшауланған бактериялардың морфологиялық және биохимиялық қасиеттері талданды. Бөлінген *E.coli* изоляттарының антибиотик препараттарына (бацитрацинге, стрептомицинге, левомецитинге, бензилпенициллинге, тетрациклинге, гентамицинге, канамицинге, эритромицинге, оксацилинге, канамицинге) сезімталдығы дискілі диффузды әдіспен зерттелді. Жүргізілген зерттеудің нәтижесінде Қазақстан нарығында сатылатын ірімшіктерді бензилпенициллин және бацитрацин антибиотиктеріне резистентті *E.coli* изоляттары ластайтыны дәлелденді. Антибиотиктерге тұрақтылықты зерттеу микроорганизмнің биологиялық ерекшеліктерін анықтауға және тағамдардың резистенттігі жоғары бактерия штамдарымен контаминациялану қаупін бағалауға мүмкіндік береді.

**Кілт сөздер:** ірімшік; *Escherichia coli*; контаминация; антибиотиктер; резистенттілік; бензилпенициллин; бацитрацин

### Кіріспе

Құрамы мен ерекшеліктеріне байланысты сүт және сүт тағамдары бактериялардың өсіп дамуына қолайлы қоректік орта болып табылады және тез бұзылады [1,2]. Дамыған елдерде сүт өнімдерінен болатын тағамдық уланулардың 39.1% сүтке, 53.1% ірімшікке, қалған 7.8% басқа сүт өнімдеріне қатысты орын алады. Соңғы жылдары Еуропада ірімшікті тұтынумен байланысты тағам инфекциялары жиі тіркеледі [3,4].

Сүт өнімдерінде кездесетін *Escherihia coli* штамдары тек инфекция көзі ретінде ғана емес, сонымен қатар, микробқа қарсы қолданылатын дәрілік заттарға резистентті генетикалық детерминанттардың резервуары ролін атқаруы мүмкін [5]. Сондықтан, *E.coli* – санитарлық эпидемиологиялық маңызы бар, шартты патогендер тобына жататын тағам қауіпсіздігінің индикаторлық микроорганизмі болып саналады [6].

Антибиотиктерді ауыл шаруашылығында және ветеринарлық клиникалық тәжірибеде негізсіз қолданылуы адам мен жануарлардан сыртқы ортаны ластайтын түрлі бактериялардың резистентті штамдарының пайда болуына ықпал жасайды.

Резистентті штамдар микробтың ДНҚ-дағы мутация нәтижесінде немесе басқа бактериядан мобильді генетикалық элементтер (плазмид, интегрондар) арқылы гендердің көлденең ауысуы нәтижесінде пайда болады. Мобильді элементтердің микроорганизмдер популяциясындағы таралу жылдамдығы жоғары деңгейде болады және бірнеше антибиотиктерге төзімділікті кодтайтын бір немесе бірнеше гендер тобын (резистенттік

қауымдастығы) қамтамасыз ете алуы мүмкін [7].

Әр түрлі микроорганизмдер, мысалы, патогендік және қалыпты микрофлора өкілдері мобильді генетикалық элементтермен алмаса алады. Төзімді микроорганизмдер адамға жануарлар, тамақ өнімдері мен қоршаған орта нысандары арқылы жұғады. Тамақ өнімдерінің трансмиссивті резистенттілік детерминанттарын тасымалдайтын микробтармен контаминациялануы – тамақ қауіпсіздігінің өзекті проблемаларының бірі болып саналады [8]. Бактериялар генетикалық материалына байланысты белгілі бір антибиотиктерге төзімді келеді [9].

Соңғы жылдары гендік құрылымы өзгерген патогендердің айналымы эмердженті, яғни кенеттен пайда болатын аурулардың және олардың жаңа қоздырғыштарының пайда болуына әкеледі [10].

Мал шаруашылығы өнімдері адамзатқа қауіпті, қолданыстағы антибиотиктерге сезімталдығы төмен патогендер штамдарын қалыптастыратын факторлар қатарына жатады [11,12].

Антибиотикке тұрақтылығын зерттеу микроорганизмнің биологиялық ерекшеліктерін анықтауға және өнімдердің резистенттігі жоғары бактерия штамдарымен контаминациялану қаупін бағалауға мүмкіндік береді.

Зерттеу жұмысының мақсаты - Қазақстанда өндірілген ірімшіктерден бөлініп алынған *E.coli* бактериясының антибиотиктік препараттарға төзімділігін анықтау.

### Материалдар мен әдістер

Микробиологиялық зерттеуге Ақмола және Шығыс Қазақстан облыстарының (ШҚО) 11 ірімшік өндірушілердің 38 түрінің қатты, жартылай қатты, жұмсақ түрлері алынды. Зерттеу барысында ірімшік сынамаларынан *E.coli* бактерияларын бөліп алу мақсатында коммерциялық Compact Dry (NISSUI, Жапония) табақшалары қолданылды (1-сурет).

Ірімшік үлгілерінен оқшауланған бактериялардың морфологиялық және биохимиялық қасиеттері талданды (1Кесте).

Энтеробактерияларды саралау MEMST 32901-2014 үшін Эндо (Merck, Германия) орта-

сы, МакКонки агары, ет-пептонды сорпа, агар, көмірсулары бар Гисса ортасы, Хотингер ортасы қолданылды.

Бактериологиялық зерттеулер негізінде, 18 *E.coli* штамның биохимиялық қасиеттерін анықтау үшін лактоза мен глюкозасы бар Гисса ортасына егілді. Индол культураны анықтау Хотингер ортасында қызыл түсті жолақтың пайда болуына негізделді (4,5 суреттер).

*E.coli* антибиотиктерге сезімталдығы дискілі диффузиялық тест арқылы зерттелді: бөлініп алынған *E.coli*-дің таза культураның антибиотиктерге тұрақтылығын анықтау үшін

түрлі антибиотиктер бацитрацин (0,04 ӘБ), стрептомицин (300 мкг), левомецитин (30 мг), бензилпенициллин (10 мкг), тетрациклин (10 мкг), гентамицин (10 мкг), канамицин (5 мкг), эритромицин (15 мкг) клиндомицин (10 мкг) оксацилин (10 мкг) дискілері стерильді пинцет-

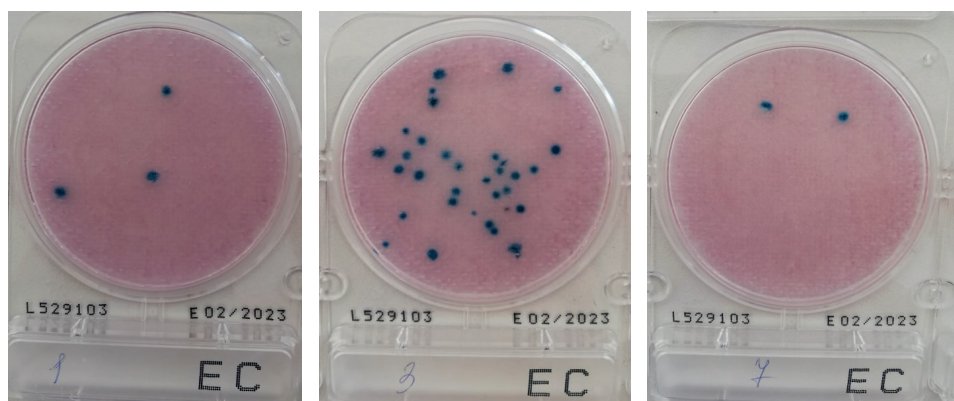
пен егілген ортаның бетіне бірдей қашықтықта және шыныаяқтың шетінен 2 см қашықтықта орналастырылды. Нәтижелер термостаттан 24 сағат өткен соң тескерілді (6 сурет). Антибиотиктерге микроорганизмдердің өсуінің тежелу аймағы өлшенді.

### Нәтижелер

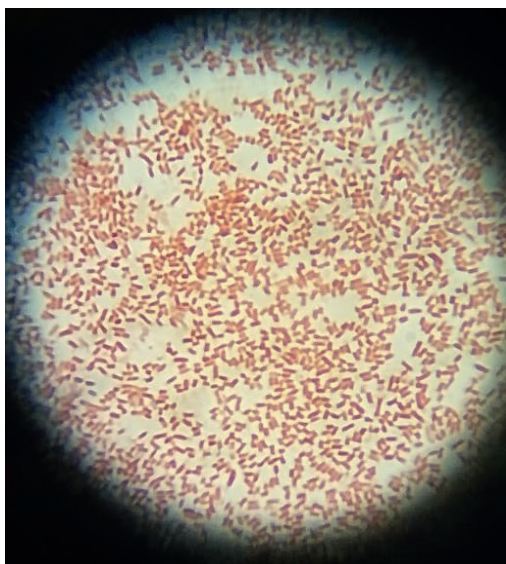
Инкубациядан кейін Эндо агарында жасыл металл жылтырлығы бар кішкентай колонияларды көрсетті, бұл *E.coli* барын растайды. Граммен боялған кезде колониялар грам-теріс бактерияларға тән қызғылт түсті көрсетті (2 сурет).

*E. coli* изоляттарын биохимиялық зерттеу

нәтижесінде, көмірсулары бар Гисса орталарында қышқыл мен газ түзе отырып, лактоза мен глюкозаны ферменттеді. Хоттингер сорпасында 24 сағат өсірілген культуралардың Ковач реактиві әсерінен индол түзетіні анықталып, тексеру барысында оксидаза теріс, каталаза оң көрсетті (4,5 суреттер).

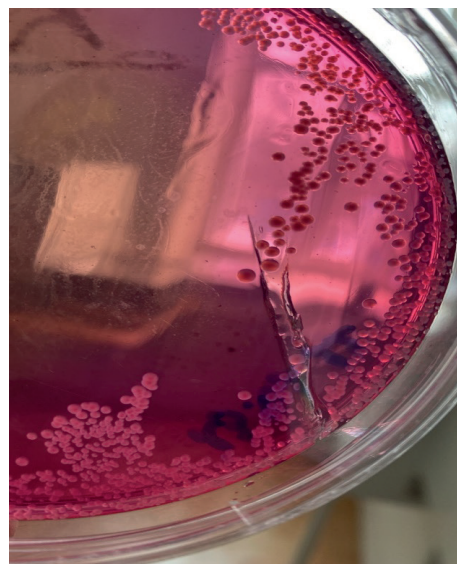


Сурет 1. Ірімшік үлгілерінен бөлінген *E.coli* колониялары



Сурет 2.

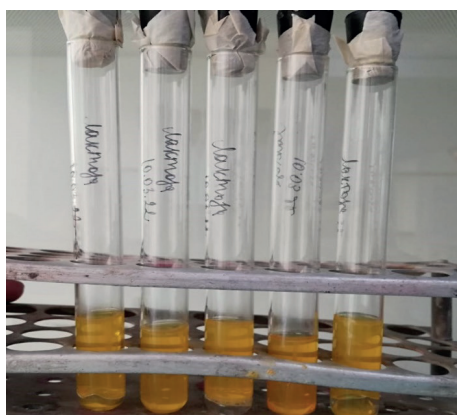
Грам әдісімен боялған жұғындының микроскопиялық көрінісі



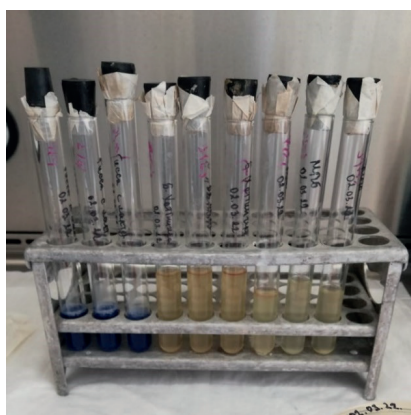
Сурет 3.

Мак-Конки агарында оқшауланған *E. coli*-дің колониялары

Биохимиялық тест бактерияның грам-теріс, спора түзбейтін, таяқша тәрізді, лактозаны ашытатын колиформды екендігі туралы түпкілікті растау берді. Аспалы тамшы әдісі де, үлгідегі микробтардың жоғары деңгейлі қозғалғыштығын көрсетті. Бұл зерттеулер *E. coli* бактерияларын барын растады.



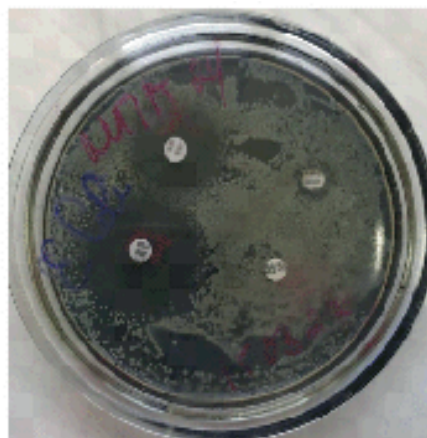
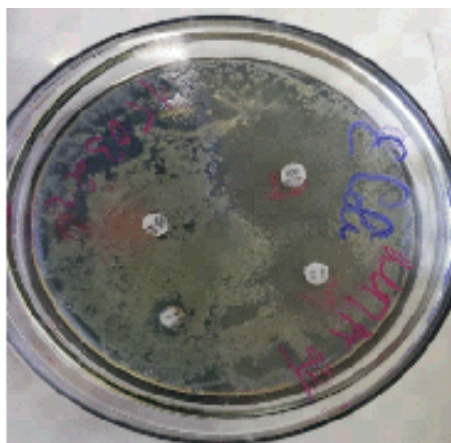
Сурет 4. *E. coli* изолятының лактозаны ферменттеу қасиеті



Сурет 5. *E. coli* изолятының индол түзу қабілеті

1 кесте. Ірімшіктерден бөлініп алған *E. coli* (n=18) биохимиялық қасиеттерін зерттеу

Өндірушілер (аудан, қала, облыс)	Өнімнің атауы	Гисса ортасы		Биохимиялық тест		
		лактоза	глюкоза	каталаза	оксидаза	индол
ШҚО	A	+	+	+	+	+
	B	+	+	+	+	+
	C	+	+	+	+	+
	D	+	+	+	+	+
Нұр-Сұлтан	E	+	+	+	+	+
	G	+	+	+	+	+
	H	+	+	+	+	+
	J	+	+	+	+	+



Сурет 6. *E. coli* изоляттарының антибиотикке резистенттілігін анықтау

Микроорганизмдердің антибиотикке төзімділігі агар бетінде олардың өсуін басатын аймақтардың диаметрімен анықталады және жалпы қабылданған өлшемдерге сәйкес бағаланды (2 кесте).

2 кесте. Микроорганизмдердің төзімділік өлшемдері

Микроорганизм түрлері	Өсу аймағының тежелу диаметрі, мм	Емдеу үшін антибиотиктің мөлшері
Сезімтал	12 артық	Ұсынылатын
Сезімталдығы орташа	12 кем	Барынша рұқсат етілген
Резистентті	Жоқ	Тиімсіз

2 кестеде өсудің тежелу аймағының диаметрі 12 мм-ден асқан кезде микроорганизмдер сезімтал, ал сезімталдығы орташа 12 мм-ден кем, тежелу аймағы болмаған кезде резистентті түрге жатады. Суретте келтірілген нәтижелер *E.coli* оқшауланған штамының стрептомицин, левомецитин антибиотиктеріне жоғары сезімталдығын көрсетеді.

3 кестеде ірімшіктерден табылған *E.coli*-дің оқшауланған штамдарының антибиотиктерге тұрақтылық спектрін талдау нәтижелері келтірілді. Микроорганизмдердің антибиотиктерге сезімталдығын салыстыру нәтижесінде олардың түрлері сезімтал, сезімталдығы орташа және резистентті топтарға жіктеліп, пайыздық құрамы есептелді

3 кесте - Антибиотиктердің *E. coli* бактериясына төзімділігінің әсерін талдау

Антибиотиктің түрлері	Мөлшері	<i>E.coli</i> изоляттары (n=18)					
		Сезімтал		Сезімталдығы орташа		Резистентті	
		n	%	n	%	n	%
Оксацилин	0.04,ӘБ	17	94.1	1	5.9	0	0
Стрептомицин	300, мкг	18	100	0	0	0	0
Левомецитин	30, мг	7	38.8	3	16.6	8	44.4
Клиндомицин	10, мкг	0	0	1	5.9	17	94.1
Гентамицин	10, мкг	14	77.7	3	16.6	1	5.9
Бензилпенициллин	10, мкг	0	0	0	0	0	100
Канамицин	5,мкг	15	83.3	2	11.1	1	5.9
Эритромицин	15,мкг	0	0	4	22.2	14	77.7
Тетрациклин	10,мкг	2	11.1	0	0	16	88.8
Бацитрацин	10, мкг	0	0	0	0	18	100

Бөлінген *E.coli* штамдары бензилпенициллин, бацитрацин антибиотиктеріне резистенттілік көрсетті. Клиндомицин, эритромицин, тетрациклин үшін тұрақты формалардың жоғары пайызы байқалды. Оксацилин, стрептомицин, гентамицин, канамицин дәрілеріне резистентті түрлері анықталмады.

#### Талқылау

Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымының деректері бойынша жыл сайын 600 миллион адам ластанған тағамдарды тұтуынан ауруға шалдығып, 420000 пациент қайтыс болады [13,14]. Ветеринария мен медицина саласында инфекциялық ауруларды емдеу үшін беталактам, тетрациклин, фторхинолондар сияқты фармакологиялық топтарға жататын антибиотиктарды кеңінен қолданудың салдарынан осы дәрілерге қарсы микроорганизмдердің тұрақтылығы жаһандық проблемаға айналды. Антибиотикке резистенттілік инфекцияларды емдеудің мерзімін ұзаққа созырады да, асқынулар тудырады, соның нәтижесінде қоғамға экономикалық шығындар әкеледі [15].

Бірқатар халықаралық ұйымдар (ДДСҰ, ХЭБ, EFSA) тамақ өнімдерінің қауіпсіздігі тұрғысынан, микроорганизмдердің төзімді штамдарының таралуын шектеу мақсатында антибиотиктерді ұтымды қолдану және төзімділікті бақылау бойынша ұсыныстар жа-

сады [7,16].

Сондықтан, азық-түлікті әртүрлі токсикоинфекция қоздырғыштарына бағалау тағам қауіпсіздігі саласының міндетті зерттеу бөлігі болып табылады.

Ірімшік нарықтағы сұранысы жоғары ферменттелген өнім болғандықтан, оны микробиологиялық тұрғыдан ветеринариялық сараптаудың маңызды мәселесі болып саналады.

Осы зерттеуде Қазақстанның 11 кәсіпорнында өндірілген түрлі ірімшіктің 38 үлгілерінен *E.coli*-дің 18 изоляттары бөлінді. Осы изоляттар клидомицинге (94,1%), эритромицинге (77,7%), тетрациклинге (88,8%) тұрақтылығы жоғары, ал стрептомицинге (100%) сезімтал болды (3 кесте). Антибиотиктердің арасында екеуіне – бензилпенициллин, бацитрацинге – резистенттілігі дәлелденді.

Әдеби берілгендерге жүгінсек, мал

шаруашылығы өнімдерінен бөлінген *E.coli*-дің штамдары басқа патогендермен салыстырғанда антибиотик препараттарға төзімдірек болатыны сипатталады [17].

Алайда, мал шаруашылығы өнімдерінен оқшауланған басқа микроорганизмдердің төзімді штамдары үлесінің арту тенденциясы байқалады [18]. Антибиотикке резистентті бактериялар тағам өнімдері мен қоршаған орта нысандарында таралуының ұлғаюы арқылы

адам денсаулығына қауіп төндіреді [5,11].

Біздің жұмыстың нәтижелері ластанған ірімшіктен бөлінген *E.coli*-дің антибиотикке резистентті штамдары да денсаулық сақтау саласының күрделі проблемасына айналу ықтимал фактор деп бағалаймыз. Сондықтан осы штамдардың генетикалық қасиеттерін анықтау зерттеудің болашақ сатыларында жасалады.

### Қорытынды

Отандық өндірушілер әзірлеген 38 ірімшік үлгілерінен *E.coli*-дің 18 изоляттары оқшауланды. Олар зерттелінген 10 антибиотиктердің екеуіне – бензилпенициллин, бацитрацинге – төзімді болды.

### Алғыс білдіру

Зерттеулер Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің 2021-2023 жылдарға бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру BR10764944 "Аналитикалық бақылау әдістерін әзірлеу және тамақ өнімдерінің қауіпсіздігін жүргізу" ғылыми-техникалық бағдарлама шеңберінде орындалды. Осы ғылыми жобаның қатысушыларына тәжірибелік зерттеулер жүргізуге көмектескені үшін алғыс білдіргіміз келеді.

### Әдебиеттер тізімі

- 1 Dalzini, E., V. Bernini, B. Bertasi, P. Daminelli, M.N. Losio and G. Varisco. Survey of prevalence and seasonal variability of *Listeria monocytogenes* in raw cow milk from Northern Italy // *Food Control*. -2016. -Vol.60. -P.466-470.
- 2 Kyoung-Hee Choi, Heeyoung Lee, Soomin Lee, Sejeong Kim, and Yohan Yoon Cheese Microbial Risk Assessments – A Review // *Asian Australas. J. Anim. Sci.*– 2016. – Vol. 29. – No. 3. – P.307-314.
- 3 B.Vidova, E.Tothova, L. Blahut Multiplex PCR for detection of *Escherichia coli* O157:H7 in foods // *Biologia*.-2011.-Vol.66/3. -P.401-405.
- 4 N. C. Padilla, M. A. Fellenberg, W.Franco Foodborne bacteria in dairy products: Detection by molecular techniques // *Cien. Inv. Agr.* -2017.- Vol. 44(3). - P.215-229.
- 5 Edson A. Rios, Jesús Santos, Isidro García-Meniño. Characterisation, antimicrobial resistance and diversity of atypical *EPEC* and *STEC* isolated from cow's milk, cheese and dairy cattle farm environments // *LWT*.- 2019.-Vol. 108. -P.319–325.
- 6 Claeys, W.L., S. Cardoen, G. Daube, J. De Block, K. Dewettinck and K. Dierick Raw or heated cow milk consumption: Review of risks and benefits // *Food Control* -2013. - Vol.31. -P.251-262.
- 7 Забровская А.В. Чувствительность к антимикробным препаратам микроорганизмов, выделенных от сельскохозяйственных животных и из продукции животноводства [Текст] Научно-практический журнал // *Vetpharma / Farm animals* -2013.-№1.-С.78.
- 8 Nahar, A., Islam, M. A., Sobur, M. A., Hossain, M. J., Zaman, S. B., Rahman, M. B., Kabir, S. L. and Rahman, M. T. Detection of tetracycline resistant *E. coli* and *Salmonella* spp. in sewage, river, pond, and swimming pool in Mymensingh, Bangladesh // *African Journal of Microbiology Research*, -2019. Vol. -13(25). -P.382-387.
- 9 Gavrovic M, Asanin R., Mistic D. Investigation of the sensitivity of *E.coli* strains isolated from domestic animals to antibiotics and hemiotherapeutics in vitro // *Acta Veterinaria (Beograd)*.-2011.-Vol. 61.- No1. -P. 21-31.
- 10 Танина В. И. Биобезопасность молочной продукции [Текст] В. И. Танина, Л. А. Борисова, А. В. Захарченко // *Переработка молока*. – 2010. – №. 8. – С.14-16.



11 Bong, C.W., Chai, S.K., Chai, L.C., Wang, A.J. and Lee, C.W. Prevalence and characterization of *Escherichia coli* in the Kelantan River and its adjacent coastal waters // *Water Supply*. -2020. Vol. -20(3). -P.930-942.

12 Егорова, С. А. Чувствительность к антибиотикам *Salmonella*, выделенных от людей и и пищевых продуктов [Текст] С. А. Егорова, А. В. Забровская // *Бактериология*. – 2019. – Т. 4. – № 2. – С. 62-63. – EDN ХАОТХФ Н.Р.

13 Устойчивость к антибиотикам [Электронный ресурс]. – 2020. URL.: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/antibiotic-resistance> (дата обращения 09.02.2022)

14 Безопасность продуктов питания. Всемирная организация здравоохранения. Информационный бюллетень 30 апреля 2020 г. [Электронный ресурс]. – 2020. – URL: <https://www.who.int/ru/news-room/factsheets/detail/food-safety> (дата обращения 09.12.2021).

15 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](https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=37630029&pos=5;106#pos=5;-106) (дата обращения 09.12.2021)

16 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. Issue 4. P. 504-521. DOI: 10.14202/vetworld.2019.504-521.

17 Смирнова Л.И. Чувствительность к антимикробным препаратам штаммов *Escherichia coli*, выделенных из говядины [Текст] Л.И. Смирнова, А.В. Забровская, Е.И. Приходько // *Международный вестник ветеринарии*.-2012- № 3.-С.32-35.

18 Мендыбаева А. М., Рыщанова Р.М. Антибиотикорезистентность штаммов *Salmonella spp.*, изолированных от животных и птиц на территории Северного Казахстана // *Herald of science of S Seifullin Kazakh agro technical university*. – 2022. – №. 1 (112). – С. 324-334.

## References

1 Dalzini, E., V. Bernini, B. Bertasi, P. Daminelli, M.N. Losio and G. Varisco. Survey of prevalence and seasonal variability of *Listeria monocytogenes* in raw cow milk from Northern Italy // *Food Control*. -2016. -Vol.60. -P.466-470.

2 Kyoung-Hee Choi, Heeyoung Lee, Soomin Lee, Sejeong Kim, and Yohan Yoon Cheese Microbial Risk Assessments – A Review // *Asian Australas. J. Anim. Sci.*– 2016. – Vol. 29. – No. 3. – P.307-314.

3 B.Vidova, E.Tothova, L. Blahut Multiplex PCR for detection of *Escherichia coli* O157:H7 in foods // *Biologia*.-2011.-Vol.66/3. -P.401-405.

4 N. C. Padilla, M. A. Fellenberg, W.Franco Foodborne bacteria in dairy products: Detection by molecular techniques // *Cien. Inv. Agr.* -2017.- Vol. 44(3). - P.215-229.

5 Edson A. Rios, Jesús Santos, Isidro García-Meniño. Characterisation, antimicrobial resistance and diversity of atypical *EPEC* and *STEC* isolated from cow's milk, cheese and dairy cattle farm environments // *LWT*.- 2019.-Vol. 108. -P.319–325.

6 Claeys, W.L., S. Cardoen, G. Daube, J. De Block, K. Dewettinck and K. Dierick Raw or heated cow milk consumption: Review of risks and benefits // *Food Control* -2013. - Vol.31. -P.251-262.

7 Zabrovskaya A.V. Чувствительность к антимикробным препаратам микроорганизмов, выделенных от сельскохозяйственных животных и из продукции животноводства [Текст] *Научно-практический журнал // Vetpharma / Farm animals* -2013.-№1.-S.78.

8 Nahar, A., Islam, M. A., Sobur, M. A., Hossain, M. J., Zaman, S. B., Rahman, M. B., Kabir, S. L. and Rahman, M. T. Detection of tetracycline resistant *E. coli* and *Salmonella spp.* in sewage, river, pond, and swimming pool in Mymensingh, Bangladesh // *African Journal of Microbiology Research*, -2019. Vol. -13(25). -P.382-387.

9 Gavrovic M, Asanin R., Mistic D. Investigation of the sensitivity of *E.coli* strains isolated from domestic animals to antibiotics and hemiotherapeutics in vitro // *Acta Veterinaria (Beograd)*.-2011.-Vol. 61.- No1. -P. 21-31.

10 Tanina V. I. Биобезопасность молочной продукции [Текст] V. I. Tanina, L. A. Borisova, A. V. Zaharchenko // *Переработка молока*. – 2010. – №. 8. – С.14-16.

11 Bong, C.W., Chai, S.K., Chai, L.C., Wang, A.J. and Lee, C.W. Prevalence and characterization of Escherichia coli in the Kelantan River and its adjacent coastal waters // Water Supply. -2020. Vol. -20(3). -P.930-942.

12 Egorova, S. A. CHuvstvitel'nost' k antibiotikam Salmonella, vydelennyh ot lyudej i i pishchevyh produktov [Tekst] S. A. Egorova, A. V. Zabrovskaya // Bakteriologiya. – 2019. – Т. 4. – № 2. – S. 62-63. – EDN XAOTXF N.R.

13 Ustojchivost' k antibiotikam [Elektronnyj resurs]. – 2020. URL.: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/antibiotic-resistance> (data obrashcheniya 09.02.2022)

14 Bezopasnost' produktov pitaniya. Vsemirnaya organizaciya zdavoohraneniya. Informacionnyj byulleten' 30 aprelya 2020 g. [Elektronnyj resurs]. – 2020. – URL: <https://www.who.int/ru/news-room/factsheets/detail/food-safety> (data obrashcheniya 09.12.2021).

15 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](https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=37630029&pos=5;106#pos=5;-106) (data obrashcheniya 09.12.2021)

16 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. Issue 4. P. 504-521. DOI: 10.14202/vetworld.2019.504-521.

17 Smirnova L.I. CHuvstvitel'nost' k antimikrobnym preparatam shtammov Escherichia soli, vydelennyh iz govyadiny [Tekst] L.I. Smirnova, A.V. Zabrovskaya, E.I. Prihod'ko // Mezhdunarodnyj vestnik veterinarii.-2012- № 3.-S.32-35.

18 Mendybaeva A. M., Ryshchanova R.M. Antibiotikorezistentnost' shtammov Salmonella spp., izolirovannyh ot zhivotnyh i ptic na territorii Cevernogo Kazahstana //Herald of science of S Seifullin Kazakh agro technical university. – 2022. – №. 1 (112). – S. 324-334.

## **УСТОЙЧИВОСТЬ К АНТИБИОТИКАМ ИЗОЛЯТОВ ESCHERICHIA COLI, КОНТАМИНИРУЮЩИХ СЫРЫ**

*Кузеубаева Анар Сабырбаевна*

*PhD докторант*

*Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина*

*г. Нур-Султан, Казахстан*

*E-mail: anarsabirbaевна@mail.ru*

*Усенбаев Алтай Егембердиевич*

*Кандидат ветеринарных наук, доцент*

*Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина*

*г. Нур-Султан, Казахстан*

*E-mail: altay\_us@mail.ru*

*Рыщанова Раушан Миранбаевна*

*Доктор PhD, асс.профессор*

*Костанайский региональный университет им.А.Байтурсынова, г.Костанай, Казахстан*

*E-mail: raushan5888@mail.ru*

*Аканова Жаннара Жұльдасовна*

*Кандидат ветеринарных наук*

*Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина*

*г. Нур-Султан, Казахстан*

*E-mail: azhzh80@mail.ru*

**Аннотация**

В настоящее время вследствие широкого применения антибиотиков в области ветеринарии наблюдается тенденция роста популяций антибиотикорезистентных бактерий в пищевых продуктах. Поэтому, учитывая опасность пищевых инфекций, определение контаминации антибиотикорезистентными бактериями, продукции отечественных производителей является актуальным. В данной работе определяется устойчивость к 10 антибиотикам *Escherichia coli*, контаминирующих сыры, реализуемых в торговых сетях Казахстана. В ходе исследования из 38 образцов сыра, произведенных 11 предприятиями Акмолинской и Восточно-Казахстанской областей, с помощью пластин Compact Dry (NISSUI, Япония) были выделены изоляты *E.coli*. Проанализированы морфологические и биохимические свойства изолированных бактерий. Чувствительность выделенных изолятов *E.coli* к антибиотическим препаратам (бацитрацину, стрептомицину, левомецитину, бензилпенициллину, тетрациклину, гентамицину, канамицину, эритромицину, оксацилину, канамицину) изучали диско-диффузным методом. В результате из сыров, реализуемых на рынке Казахстана, выделены изоляты *E. coli*, резистентные к антибиотикам бензилпенициллин и бацитрацин. Исследование устойчивости к антибиотикам позволяет выявить биологические особенности микроорганизма и оценить риск контаминации продуктов штаммами бактерий с высокой резистентностью.

**Ключевые слова:** сыры; *Escherichia coli*; контаминация; антибиотики; резистентность; бензилпенициллин; бацитрацин

**ANTIBIOTIC RESISTANCE OF ESCHERICHIA COLI ISOLATES  
CONTAMINATING CHEESE**

***Kuzeubayeva Anar Sabyrbayevna***

*PhD doctoral student*

*S. Seifullin Kazakh Agro Technical University*

*Nur-Sultan, Kazakhstan*

*E-mail: anarsabirbaevna@mail.ru*

*Usenbayev Altay Egemberdiyevich*

*Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor*

*S. Seifullin Kazakh Agro Technical University*

*Nur-Sultan, Kazakhstan*

*E-mail: altay\_us@mail.ru*

*Ryshchanova Raushan Myranbayevna*

*Doctor of PhD, , Associate Professor*

*A. Baitursynov Kostanay Regional University*

*Kostanay, Kazakhstan*

*E-mail: raushan5888@mail.ru*

*Akanova Zhannara Zhuldasovna*

*Candidate of Veterinary Sciences*

*S. Seifullin Kazakh Agro Technical University*

*Nur-Sultan, Kazakhstan*

*E-mail: azhzh80@mail.ru*

**Abstract**

Currently, due to the widespread use of antibiotics in the field of veterinary medicine, there is a tendency to increase populations of antibiotic-resistant bacteria in food products. Therefore, taking into account the danger of food infections, study the contamination by antibiotic-resistant bacteria of

domestic manufacturers' products is relevant. In this work, the resistance of the bacterium *Escherichia coli* to 10 antibiotics contaminated cheese sold in retail chains in Kazakhstan is determined. During the study, it was found that *E.coli* strains were isolated from 38 cheese samples produced by 11 enterprises of Akmola and East Kazakhstan regions using Compact Dry plates (NISSUI, Japan). Morphological and biochemical properties of isolated bacteria are analyzed. The sensitivity of isolated *E.coli* isolates to antibiotic drugs (bacitracin, streptomycin, levomecitin, benzylpenicillin, tetracycline, gentamicin, kanamycin, erythromycin, oxacillin, kanamycin) was studied by the disco-diffuse method. As a result of these studies, *E. coli* isolates resistant to antibiotics benzylpenicillin and bacitracin were found from cheese sold on the market of Kazakhstan. The study of antibiotic resistance makes it possible to identify the biological characteristics of the microorganism and assess the risk of contamination of products with strains of bacteria with high resistance.

Key words: cheese; *Escherichia coli*; contamination; antibiotics; resistance; Benzylpenicillin; Bacitracin

doi.org/ 10.51452/kazatu.2022.2(113).1035

УДК: 616.998:616-097.3 (083.94)

## ПОЛУЧЕНИЕ ЭКСКРЕТОРНО-СЕКРЕТОРНОГО И СОМАТИЧЕСКОГО АНТИГЕНОВ *TRICHINELLA SPIRALIS*

*Акибеков Оркен Султанхамитович*

*Кандидат ветеринарных наук, ассоциированный профессор  
Казахский агротехнический университет им. Сакена Сейфуллина  
г. Нур-Султан, Казахстан  
e-mail: orken.a.s@mail.ru*

*Жагинар Фариза Сабиткызы*

*Магистр технических наук  
Казахский агротехнический университет им. Сакена Сейфуллина  
г. Нур-Султан, Казахстан  
e-mail: fariza140292@mail.ru*

*Сыздыкова Альфия Сафиоллаевна*

*Магистр технических наук  
Казахский агротехнический университет им. Сакена Сейфуллина  
г. Нур-Султан, Казахстан  
e-mail: halik.kz@mail.ru*

*Гаджимурадова Айсарат Махмудовна*

*Магистр технических наук  
Казахский агротехнический университет им. Сакена Сейфуллина  
г. Нур-Султан, Казахстан  
e-mail: aisarat3878@mail.ru*

*Аканова Жаннара Жульдасовна*

*Кандидат ветеринарных наук  
Казахский агротехнический университет им. Сакена Сейфуллина  
г. Нур-Султан, Казахстан  
e-mail: azhzh80@mail.ru*

---

### Аннотация

Трихинеллез по сей день представляет угрозу жизни и здоровью животных и людей. Несмотря на всю его изученность, ранняя диагностика при попадании личинок паразита внутрь организма не способна обнаружить инвазию на кишечной стадии. Иммуноферментный анализ выявляет наличие паразита на 2-4 неделю после инвазии, когда взрослые личинки могут уже капсулироваться в мышцах. Наиболее точным методом на сегодняшний день является проведение ИФА с использованием экскреторно-секреторных и соматических антигенов. В нашем исследовании получены экскреторно-секреторные и соматические антигены к наиболее распространенному виду *Trichinella spiralis*, выделенному из туш диких животных. В результате электрофореза выявлен белковый состав ЭС-Аг, молекулярные массы которых варьируются в пределах от 45 до 100 кДа, и С-Аг с молекулярными массами от 25 до 300 кДа. В иммуноблоттинге были выявлены диагностически ценные фракции экскреторно-секреторного белка 15 кДа, соматического антигена 300 кДа, вступающие в реакцию с иммуноглобулинами сыворотки крови экспериментально зараженных животных. По результатам ИФА выявлено наличие специфических антител к полученным антигенам в группе кроликов, зараженных личинками *T. spiralis*, начиная с 14 дня после заражения наблюдался выраженный рост специфических антител, однако на 70 день титр

антител значительно снижался, но оставался в достаточно высоких пределах от 1:800 до 1:12 800. Таким образом, применение экскреторно-секреторного антигена позволяет определить наличие инвазии с 14-го дня после заражения.

**Ключевые слова:** *Trichinella spiralis*; трихинеллез; личинка; экскреторно-секреторный антиген; соматический антиген; диагностика; ИФА.

### Введение

Трихинеллез является широко распространенным заболеванием для населения, особенно в развивающихся странах, но также представляет собой экономическую проблему при производстве продуктов из свинины и обеспечении безопасности пищевых продуктов. Напротив, развитые страны, как правило, имеют более низкий риск трихинеллеза, связанный с потреблением продуктов из свинины, благодаря их высоким стандартам биобезопасности и строгому ветеринарному контролю в свиноводстве и пищевой промышленности [1].

Заражение происходит при потреблении мяса животных, прошедшего недостаточную термическую обработку, при которой личинки сохраняют свою жизнеспособность. Трихинелла является одной из наиболее распространенных внутриклеточных паразитических нематод, поражающих позвоночных [2]. Весь жизненный цикл паразита трихинеллы проходит в одном хозяине после проглатывания инфицированной мышечной ткани.

С 2012 по 2017 годы от 1 до 3 случаев заболевания среди людей выявлены в Восточно-Казахстанской, Карагандинской, Костанайской областях. В 2018 году отмечено 5 случаев заболевания людей в Костанайской области. Источником инвазии послужило употребление в пищу мяса барсука без ветеринарно-санитарной экспертизы. Все случаи подтверждены лабораторными исследованиями (ИФА). В 2019 году случаи болезни среди людей не были зарегистрированы. Благополучными по данному заболеванию с 2004 года являются Западно-Казахстанская, Атырауская, Мангистауская и Актыбинская области [3].

Анализ заболеваемости людей трихинеллезом показал, что источником инвазии в большинстве случаев стало употребление больными в пищу мяса бродячих собак – 37 случаев (63,9%), барсуков – 10 случаев (17,2%), кабанов – 10 случаев (17,2%), волка – один случай (1,7%) [4].

Установлено, что трихинеллез распространяется неравномерно. Природные очаги трихинеллеза с участием диких животных в Казахстане представлены 8 видами диких животных – корсак, лиса, собака, медведь, рысь и др. [5].

Диагностика трихинеллеза довольно сложна, так как его клинические проявления неспецифичны. ИФА с использованием ЭС-Аг мышечных личинок *T.spiralis* является наиболее часто используемым серологическим методом для диагностики трихинеллеза [6]. Но основным недостатком определения антител к трихинеллам является возникновение высокой частоты ложноотрицательных результатов на ранней стадии инфекции, а также перекрестная реакция между ЭСАг *T.spiralis* и сыворотками больных другими паразитарными заболеваниями (например, парагонимоз, шистосомоз, клорнорхоз, цистицеркоз, анизакиоз и т. д.). IgG, специфические для *Trichinella*, не дают положительных результатов у свиней и мышей, инфицированных экспериментально, в течение 3-4 недель после заражения [7]. Инкубационный период составляет от 2 до 45 дней, а также частота и интенсивность симптомов зависят от нескольких факторов, включая виды трихинелл, вызывающих инфекцию, инфицирующую дозу и индивидуальную реакцию на паразита.

В последние десятилетия значительные усилия были направлены на разработку надежных методов серодиагностики трихинеллеза человека. Методы ELISA используются наиболее часто, но используется широкий спектр антигенов, и существует некоторая путаница в отношении того, какие антигены трихинелл наиболее подходят для серодиагностики с точки зрения чувствительности, специфичности и простоты использования [9].

Целью данного исследования была оценка потенциала экскреторно-секреторного и соматического антигенов *T.spiralis* для ранней серодиагностики острого трихинеллеза.

## Материалы и методы

Все мероприятия с участием животных выполнялись с соблюдением высоких стандартов биобезопасности и обеспечения благополучия животных. Все протоколы выполнены в соответствии с Международными Руководящими принципами для биомедицинских исследований с участием животных (*International Guiding Principles for Biomedical Research Involving Animals*).

*Паразиты и экспериментальные животные.* Изоляты *T.spiralis*, использованные в исследовании, были получены от спонтанно зараженных диких животных и из образцов мышечной ткани свиней, экспериментально инвазированных трихинеллами, любезно предоставленными специалистом отдела диагностики, генетики и характеристики возбудителя Референтного центра по оценке риска (BfR) г. Берлина, доктором ветеринарной медицины *Dr. Anne Mayer-Scholl*.

Из лабораторных животных использованы кролики-самцы, порода советская шиншилла (самцы 6-8 месяцев 18 голов с живой массой по 4400-4600 г).

*Сбор червей и подготовка соматических антигенов.* По принципу аналогов формировали 3 группы подопытных животных. Первую и вторую группу кроликов инвазировали возбудителем трихинеллеза *T.spiralis* соответственно, в дозах 2500-3000 личинок на голову. Животных заражали путем введения *per os* (перорально) «перевара», содержащего личинки трихинелл. Третья группа неинвазированных животных – контрольная, которым вводили *per os* физиологический раствор в объеме 5 мл. Экспериментальные исследования продолжались 70 суток.

На 70-й день животные, зараженные *T.spiralis*, подвергались эвтаназии, вскрытию и исследованию на наличие в мышечной ткани паразитов в соответствии с рекомендациями ВОЗ/МЭБ [10].

*Диагностику и выделение личинок возбудителя* трихинеллеза из образцов мышечной ткани животных проводили методом компрессионной трихинеллоскопии и переваривания в искусственном желудочном соке (ИЖС), согласно методам МУК 4.2.2747-10 «Методы санитарно-паразитологической экспертизы мяса и мясной продукции». Обнаруженный и выделенный гельминтологический материал

консервировали в 70%-ном растворе этанола.

Подготовку экстракта из мышечных личинок трихинелл проводили по методу *Ruitenberget al.* (1976) [11].

*Получение соматического фракционированного антигена* трихинелл получали методом фракционирования цельного экстракта личинок паразита по модифицированной методике *Magat and Jeska* (1976) гель-хроматографией на колонке размером 2,2x70 см, объемом 220 см<sup>2</sup> [12].

*Получение экскреторно-секреторного антигена* трихинелл получали путем инкубации личинок на среде ДМЕМ с добавлением L-глутамин (40 мкг/мл) и антибиотиков (гентамицина 2 мкг/мл и ампициллина 5 мкг/мл) и отбора белковых продуктов один раз в сутки на протяжении 3-5 суток. Полученные экскреторно-секреторные продукты культивирования подвергали диализу (против физиологического раствора, затем концентрировали против ПЭГ-6000) [13]. Хранили при -70 оС.

*Электрофорез ЭС-Аг и С-Аг* трихинелл проводили в 10%-ном ПААГ-SDS по методу *U.K. Laemmli et.al.* (1970) на аппарате для вертикального электрофореза (Bio-Rad, США) [14].

*Постановка иммуноблотинга.* Электрофоретический перенос антигенов трихинелл из геля на нитроцеллюлозную мембрану и проявление специфических белковых полос с помощью сывороток крови инвазированных кроликов и/или гипериммунизированных кроликов осуществляли по общепринятой методике, описанной *H.Towbin et al.* (1979) [15].

*Тестирование антисывороток* непрямым методом ИФА проводили определением титров антисывороток по стандартной методике непрямого варианта ИФА с использованием полистирольных 96-луночных плоскодонных планшетов для ИФА (*Corning*, США) [16].

*Статистическую обработку данных* выполняли с помощью SPSS для Windows, версия 17.0 (SPSS Inc., Чикаго, Иллинойс, США). Дисперсионный анализ с повторными измерениями использовали для определения статистической значимости разницы между уровнями антител в различные моменты времени после заражения и при различных заражающих дозах. Различия считались статистически значимыми при уровне значимости  $P < 0,05$ .

## Результаты

Экспериментальное заражение кроликов личинками *Trichinella spiralis*. Методом аналогового подбора было сформировано три экспериментальных группы по 3 особи в каждой. Возбудителем трихинеллеза *T.spiralis* инвазировали 1 и 2 группы кроликов, в дозах 3000 личинок на голову.

Помимо клинических наблюдений, еженедельно проводили взвешивание кроликов и измеряли температуру прямой кишки. Экспериментальные исследования продолжались в течение 70 суток.

В результате наблюдения за инвазированными животными была отмечена незначительная потеря аппетита с 7-го по 31-е сутки опыта у 2-х кроликов (с заданными дозами 3000 личинок *T. spiralis*). Гипертермию наблюдали у одного кролика на 14-е сутки опыта при задан-

ной дозе 3000 личинок трихинелл *T. spiralis*. У этого животного температура на предельной границе держалась с 7-го по 31-е сутки. Привес живой массы у животных опытной группы заметно отставал от контроля. Средний вес кроликов при заданных дозах 3000 личинок трихинелл на 70-е сутки опыта составил 4,1 кг против 4,6 кг контрольного животного.

С целью паразитологического исследования на 70-ый день после инвазирования кролики, экспериментально зараженные *T.spiralis*, были подвергнуты эвтаназии путем внутримышечной инъекции ксилазина и внутривенной инъекции анестозола [17]. Паразитологическое исследование срезов мышечной ткани и диафрагмы проводили компрессионным методом и подвергались тщательному микроскопированию (рисунок 1).

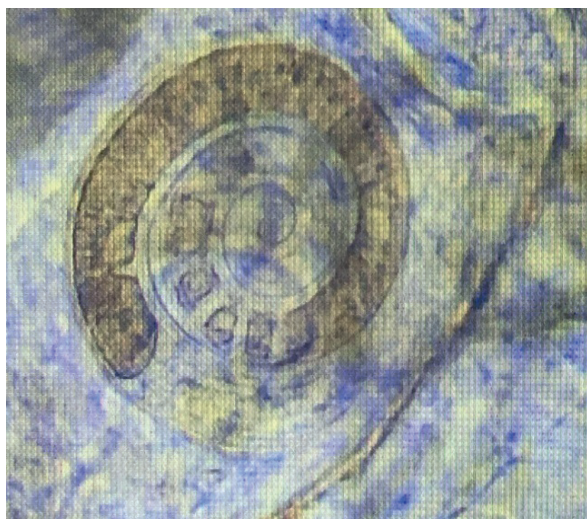


Рисунок 1 – Личинки *T.spiralis* в мышечной ткани кроликов под компрессорием (x100) (оригинал)

При изучении характера и особенностей расселения (распределения) личинок трихинелл *T.spiralis* в поперечнополосатой мускулатуре кроликов выявили мышечный тропизм локализации этих гельминтов в отдельных группах скелетных мышц. Наиболее высокие показатели интенсивности инвазии (количество личинок в 1 г мышечной ткани) отмечены в мышцах головы ( $61,6 \pm 51,3 - 129,1 \pm 102,4$ ), грудной конечности ( $26,4 \pm 21,5 - 143,5 \pm 127,2$ ) и мышцах грудных стенок ( $32,6 \pm 27,3 - 137,8 \pm 121,2$ ).

При экспериментальном заражении кроликов наименее инвазированными оказались мышцы плечевого пояса, позвоночного столба и брюшных стенок. Промежуточное положение

занимают мышцы грудной и тазовой конечностей.

Экспериментальную инвазию удалось вызвать у всех подопытных кроликов. Однако интенсивность инвазии была разной даже при условии введения одинакового количества личинок трихинелл, это может объясняться индивидуальной устойчивостью и разной сопротивляемостью организмов.

Выделение личинок трихинелл, получение экскреторно-секреторного и соматического антигенов. С целью получения ЭС-Аг и С-Аг, личинки трихинелл выделили из мышечной ткани экспериментально зараженных кроликов

Выделенные личинки трихинелл для получения экскреторно-секреторного антигена по-



мешали в чашки Петри с питательной средой ДМЕМ с добавлением L-глутамин (40 мкг/мл) и антибиотиков (гентамицин 2 мкг/мл). Плотность посева 5-10 тыс. личинок/мл, температура инкубации 37- 38,5°C. Выращивание личинок проводили в CO<sub>2</sub>-инкубаторе при 37°C с 5% содержанием углекислоты и 70%-ной влажностью, а также в обычном термостате при 38,5°C.

Белковые продукты отбирали один раз в сутки в течение 3–5-суток, после каждого отбора экскреторно-секреторных продуктов первоначальный объем восполняли добавлением новой порции питательной среды с L-глутамином. Жизнеспособность личинок трихинелл ежедневно оценивали под микроскопом, при обнаружении более 30% мертвых личинок культивирование прекращали.

Таблица 1 – Концентрация белка в экскреторно-секреторных метаболитах личинок *T.spiralis*, культивированных в разных условиях

Условия культивирования	Концентрация белка в экскреторно-секреторных продуктах (мкг/мл) ЭС-Аг <i>T.spiralis</i>		
	1-е сутки	2-е сутки	3-и сутки
CO <sub>2</sub> -инкубатор с 5% CO <sub>2</sub> 37°C	250±2,36	500±1,3	1000±2,03
Обычный термостат 38,5°C.	500±1,84	1000±1,8	1500±1,61

Как видно из данных таблицы 1 на 2-е и 3-и сутки культивирования личинок концентрация белка постепенно увеличивается. Вероятно, это связано с постепенной гибелью и разложением личинок в процессе инкубации, и с последующим выходом белка в культуральную жидкость. При культивировании личинок в обычном термостате при 38,5°C после 24 ч. концентарция белка составила 1000-1500 мкг/мл, последующее культивирование было прекращено из-за гибели 30% личинок.

Подготовку полного *соматического антигена* получали путем фракционирования цель-

Полученные экскреторно-секреторные продукты по разным срокам культивирования подвергали диализу в течение 48 ч против физиологического раствора (1:10) при температуре 4°C. После диализа антиген концентрировали против ПЭГ-6000. Содержание белка определяли по методу М.Бредфорда, после чего пропускали через бактериальную мембрану с диаметром пор 0,22-0,24 мкм. Хранили экскреторно-секреторный антиген при -70 °C [18].

В результате культивирования инвазионных личинок *T.spiralis* в питательной среде ДМЕМ получили их экскреторно-секреторные продукты общим объемом 100 мл с содержанием белка в разных сериях от 125 до 1000 мкг/мл (таблица 1).

ного экстракта личинок трихинелл по модифицированной методике [12].

Очистку полученного соматического антигена проводили путем проведения гель-хроматографии на колонке *HisTrap (GEHealthcare)*. Колонку предварительно уравновешивали 0,1М трис-НСl буфером рН=8,0.

Образец предварительно ставили на диализ против элюирующего буфера в течение ночи при 4°C. Хроматографию проводили на аппарате *Akta Pure*, (США), результат представлен на рисунке 2.

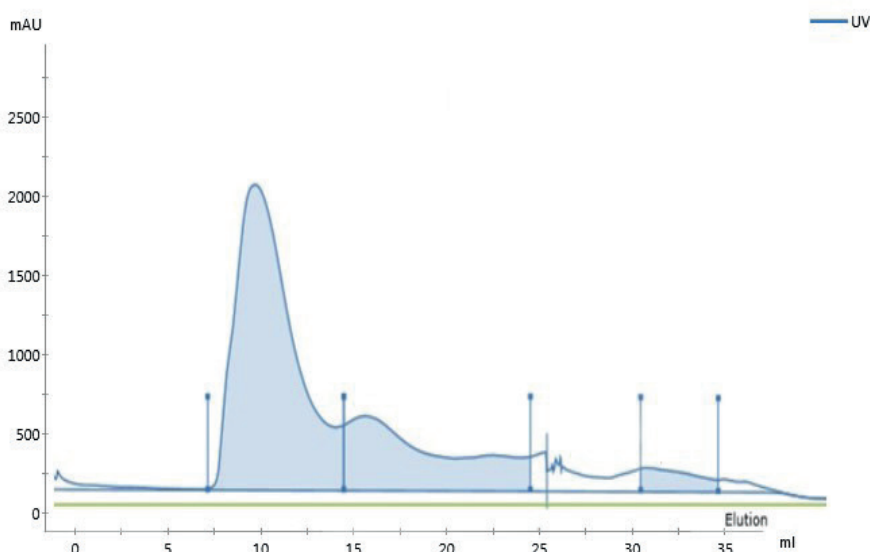


Рисунок 2 – Хроматографическое разделение соматического антигена

Как видно по рисунку 2, в результате хроматографии было выделено 4 фракции белка. Фракции собирали по 3 мл в пробирки, а содержание белка определяли по методу Брэдфорда. В результате выявили, что в первой фракции с самым высоким пиком концентрация белка составила 1 мг/мл, в остальных фракциях концентрация была значительно ниже: 60, 125 и 30 мкг/мл, соответственно.

*Изучение иммунохимических свойств соматических и экскреторно-секреторных антигенов трихинелл.* На следующем этапе нами была проведена работа по изучению иммунохимических свойств полученных экскреторно-секреторных и соматических антигенов трихинелл, для этого на первом этапе проводили определение концентрации белка обоих антигенов путем измерения оптической плотности на приборе *NanoDrop*, в результате было определено, что концентрация экскреторно-секреторного антигена составляет 30-60 мкг/мл, концентрация соматического антигена 1000 мкг/мл.

Молекулярную массу белков полученных ЭС-Аг и С-Аг определяли методом электрофореза в ПААГ в денатурирующих условиях [19].

В результате электрофоретического анализа ЭС-Аг, полученного путем культивирования личинок, выявлены три мажорных белка молекулярной массой 50, 70 и 100 кДа.

В результате электрофореза в соматическом антигене *T.spiralis* выявили 4 фракции с молекулярной массой 120, 50, 30, 17 кДа. После хроматографии выявлен белок молекулярной массой 300 кДа.

Для определения диагностической ценности каждой из белковых фракций, входящих в состав экскреторно-секреторного и соматического антигена, проводили иммуноблоттинг с использованием позитивных сывороток крови. В качестве источника специфических антител использовали сыворотки крови экспериментально зараженных кроликов, в мышечной ткани которых были обнаружены личинки трихинелл (рисунок 3).

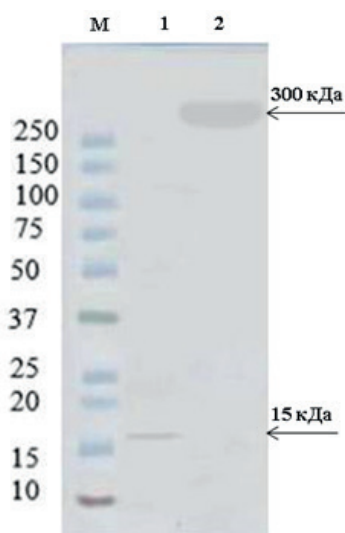


Рисунок 3 – Результат иммуноблотинга ЭС-Аг и С-Аг *T. spiralis*;  
М-Маркер; 1 – ЭС-Аг *T. spiralis*; 2 – С-Аг *T. spiralis*

В результате исследования было выявлено, что в составе С-Аг *T. spiralis* в реакцию с иммуноглобулинами сывороток крови экспериментально зараженных животных вступают мажорные фракции с молекулярными массами 300 КДа, а в составе ЭС-Аг *T. spiralis* с сыворотками крови связалась белковая фракция с молекулярной массой 15 кДа.

Таким образом, по итогам проведенной работы данного раздела изучены иммунохи-

мические характеристики ЭС и С-Аг личинок *T. spiralis*, определены концентрации белка и белковый состав полученных антигенов.

Также изучена антигенность полученных препаратов ЭС-Аг и С-Аг в ИФА с сыворотками крови экспериментально зараженных животных в ходе развития инвазионного процесса. Сыворотки крови отобраны на 7, 14, 31, 45 и 70 дни после заражения. Результаты исследований приведены на рисунке 4.

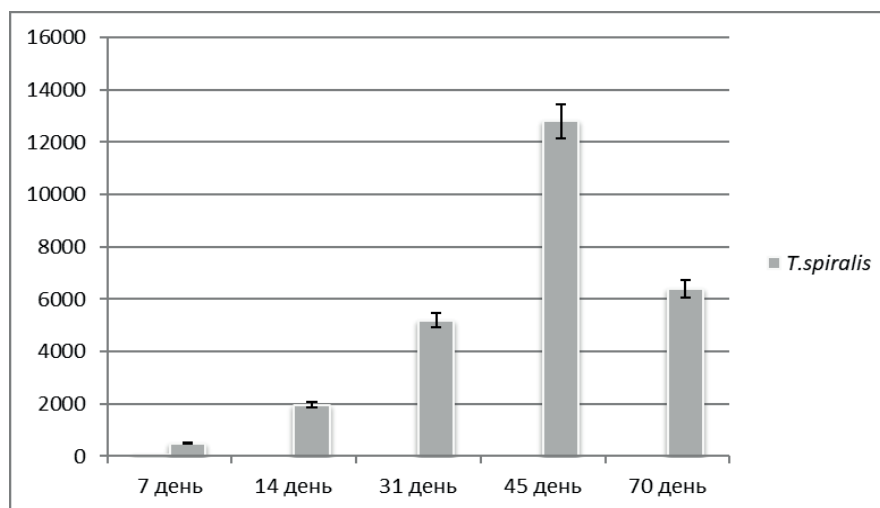


Рисунок 4 – Средний титр антител кроликов, зараженных личинками трихинелл, против ЭС-Аг *T. spiralis* в ИФА

Изучение антигенности ЭС антигенов, представленной на рисунке 4, показывает наличие специфических антител к полученным антигенам в группе кроликов, зараженных личинками *T. spiralis*. Начиная с 14 дня после заражения наблюдался выраженный рост специфических антител, однако на 70 день титр

антител значительно снижался, но оставался в достаточно высоких пределах от 1:800 до 12 800.

Определение диагностической ценности соматического и экскреторно-секреторного антигенов трихинелл в иммунологических реакциях. Иммуногенность проверяли путем

введения кроликам полученных экскреторно-секреторных и соматических антигенов. Для иммунизации было использовано 9 кроликов, по методу аналогов кроликов делили на три группы. Иммунизацию 1-й и 2-й групп кроликов проводили путем подкожного введения соматического и экскреторно-секреторного антигенов соответственно в пять точек вдоль хребта в дозах 100 мкг/мл, контрольной 3-й группе подкожно вводили физиологический раствор.

Иммунизация кроликов включала пятикратное введение препаратов подопытным животным, в первый день иммунизации вводили чистый препарат в концентрации 100 мкг/мл, контрольной группе вводили PBS, вторую иммунизацию проводили с неполным адьювантом Фрейда, концентрация препарата при этом была 50 мкг/мл, третья и четвертая

иммунизации проводились с той же концентрацией антигена с PBS, пятую иммунизацию проводили путем введения препарата в пять точек вдоль хребта и в бедренную мышцу с концентрации белка 20 мкг/мл. Данная схема была применена для выявления наличия иммунных свойств антигенов. Изучение активности полученных антигенов по отношению к иммунным сывороткам проводили в непрямом варианте иммуноферментного анализа.

В результате было установлено взаимодействие экскреторно-секреторного и соматических антигенов трихинелл с исследованными сыворотками. При этом максимальный титр специфических антител к экскреторно-секреторному антигену составил 1:3200, к соматическому 1:12800. Результаты исследований представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результат определения диагностической ценности полученных антигенов в иммуноферментном анализе с сыворотками крови иммунизированных животных

Отбор крови	I группа			II группа			III группа
	Титр специфических антител						
11 день	1:800	1:1600	1:6400	1:800	1:400	1:800	PO
17 день	1:6400	1:6400	1:12800	1:3200	1:1600	1:6400	PO

\*PO – реакция отсутствует

Исходя из полученных данных, приведенных в таблице 7, можно говорить о высокой диагностической ценности полученных антигенных препаратов и возможности их использования в дальнейшей работе по разработке диагностических тестов для диагностики трихинеллеза.

### Обсуждение

В последние годы трихинеллез стал вновь возникающим паразитарным заболеванием, а тяжесть течения трихинеллеза у человека колеблется от субклинической до летальной [20]. Ранняя диагностика инфекции имеет решающее значение для своевременного и эффективного лечения трихинеллеза, поскольку антигельминтные препараты гораздо более эффективны в отношении взрослых гельминтов в кишечнике, чем в отношении инкапсулированных личинок в мышцах [21]. Поэтому важно идентифицировать антигены, распознаваемые иммунной системой хозяина на ранней стадии инфекции.

Нами проведена работа по экспериментальному заражению подопытных кроликов личинками трихинелл *T. spiralis*, выделенных от спонтанно зараженных животных. В результате исследования мышц зараженных кроли-

ков выявили, что все животные, участвующие в эксперименте, были инвазированы личинками трихинелл, интенсивность инвазии в среднем составила 104300 экземпляров *T. spiralis* на голову.

После изоляции личинок проводили наработку и очистку экскреторно-секреторных и соматических антигенов. Концентрация белка в образцах варьировала в пределах от 125 мкг/мл в ЭС-Аг и до 2000 мкг/мл в С-Аг.

Изучение иммунохимических свойств антигенов с применением иммуноблоттинга и ИФА показало реакцию в составе ЭС-Аг с белковой фракцией с молекулярной массой 15 кДа, а в составе С-Аг – с белковой фракцией с молекулярной массой 300 кДа. Выявлены диагностически ценные фракции белка 300 кДа, вступающие в реакцию с иммуноглобулинами сыворотки крови экспериментально

зараженных животных. По результатам ИФА выявлены наличие специфические антитела к полученным антигенам в группе кроликов, зараженных личинками *T.spiralis*. Начиная с 14 дня, после заражения наблюдался выражен-

ный рост специфических антител, однако на 70 день титр антител значительно снижался, но оставался в достаточно высоких пределах до 12800.

### Заключение

Отработан метод получения высокоактивных антител против экскреторно-секреторного и соматического антигенов *Trichinella spiralis*, которые могут быть использованы в разработке иммунологических тестов для определения трихинеллеза.

### Информация о финансировании

Работа была выполнена в рамках реализации проектов грантового финансирования молодых ученых № AP09058176 по теме проекта «Экспресс-тест для диагностики трихинеллеза» на 2021-2023 гг., финансируемой МОН РК.

### Список литературы

- 1 Noeckler K., Pozio E., Joke van der Giessen, Dolores E Hill, H. Ray Gamble. International Commission on Trichinellosis: Recommendations on post-harvest control of *Trichinella* in food animals // Food and Waterborne Parasitology. – 2019. – V. 14. – P. 41-47.
- 2 Gamble H., Pozio E., Bruschi F., Nockler K., Kapel C., Gajadhar A. International Commission on Trichinellosis: recommendations on the use of serological tests for the detection of *Trichinella* infection in animals and man // Parasite. – 2004. – V.11. – P. 3-13.
- 3 Colangeli, R., Heijbel A., Williams A., Manca C., Chan J., Lyashchenko K., Gennaro M. Three-step purification of lipopolysaccharide-free, polyhistidine-tagged recombinant antigens of *Mycobacterium tuberculosis* // J. Chromatogr. B – 1998. – V. 714. – P. 223-235.
- 4 Абдыбекова А., Лидер Л., Абдиева А. и др. Паразитозы, общие для человека и животных, регистрируемые в Республике Казахстан [Текст]: учеб.-метод, пособие / А. Абдыбекова, Л. Лидер, А. Абдиева и др. – г. Нур-Султан: Изд-во Казахского агротехн. ун-та им.С.Сейфуллина, 2021.– 89 с.
- 5 Шабдарбаева Г., Абдыбекова А., Шапиева Ж. Антропозоозы и меры их профилактики в Республике Казахстан [Текст]: монография. – Алматы: Изд-во «S-Принт», 2012. – 104 с.
- 6 Dupouy-Camet J., Kociecka W., Bruschi F., Bolas-Fernandez F., Pozio E. Opinion on the diagnosis and treatment of human trichinellosis // Expert Opin. Pharmacother. – 2002. – V. 3. – P. 1117-1130.
- 7 Nagano I., Wu Z., Takahashi Y. Molecular cloning and characterization of an Rcd1-like protein in excretory-secretory products of *Trichinella pseudospiralis* // Parasitology. – 2006. – V. 133. – P. 785-792.
- 8 Escalante M., Romaris F., Rodriguez M., Rodriguez E., Leiro J., Garate M., Ubeira F. Evaluation of *Trichinella spiralis* larva group 1 antigens for serodiagnosis of human trichinellosis // Journal of clinical microbiology. – 2004. – V. 42, № 9. – P. 4060-4066.
- 9 Wang Zh., Fu G., Jing F., Jin J., Ren H., Jiang P., Cui J. Detection of *Trichinella spiralis* circulating antigens in serum of experimentally infected mice by an IgY-mAb sandwich ELISA // Foodborne Pathog. – 2012. – V.9, №8. – P. 33-727.
- 10 Wang L., Cui J., Hu D., Liu R., Wang Zh. Identification of early diagnostic antigens from major excretory-secretory proteins of *Trichinella spiralis* muscle larvae using immunoproteomics // Parasites & Vectors. – 2014. – V. 7. – P. 40-48.
- 11 Magat W., Jeska E. A sero diagnostic antigen for trichinellosis //Acta Parasitologica Polonica. – 1976. – V. 24. – P.191-198.
- 12 Leroux, L.-P., Nasr M., Valanparambil R., Tam M., Rosa B., Siciliani E., Jardim A. et al. Analysis of the *Trichuris suis* excretory/secretory proteins as a function of life cycle stage and their immunomodulatory properties // Scientific Reports. – 2018. – V. 8. – P. 1-17.

13 Laemmli U. K. Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4 // *Nature*. – 1970. – Vol. 227. – P.680-685.

14 Towbin H, Staehelin T, Gordon J. Electrophoretic transfer of proteins from polyacrylamide gels to nitrocellulose sheets: procedure and some applications // *Proceedings of the National Academy of Sciences*. – 1979. – V. 76, № 9. – P. 4350-4354.

15 Gottstein B., Pozio E., Nockler K. Epidemiology, diagnosis, treatment, and control of trichinellosis // *Clin Microbiol Rev*. – 2009. – V. 22. – P. 127-145.

16 Ortega-Pierres M., Yopez-Mulia L., Homan W., Gamble H., Lim P., Takahashi Y. et al. Workshop on a detailed characterization of *Trichinella spiralis* antigens: a platform for future studies on antigens and antibodies to this parasite // *Parasite Immunol*. – 1996. – V. 18, №6. – P. 273-284.

17 Bradford M. A Rapid and Sensitive Method for the Quantitation of Microgram Quantities of Protein Utilizing the Principle of Protein-Dye Binding // *Anal. Biochem*. – 1976. – V. 72. – P.248-254.

18 Cui J., Wang L., Sun G., Liu L., Zhang S., Liu R. et al. Characterization of a *Trichinella spiralis* 31 kDa protein and its potential application for the serodiagnosis of trichinellosis // *Acta Trop*. – 2015. – V.142. – P.57-63.

19 Dupuy-Camet J., Bruschi F. Management and diagnosis of human trichinellosis. In: Dupuy-Camet J., Murrell K., editors. *FAO/WHO/OIE guidelines for the surveillance, management, prevention and control of trichinellosis*. Paris, 1st ed. FAO/WHO/OIE, 2007. – P. 37-68.

20 Yang J., Pan W., Sun X. et al. Immunoproteomic profile of *Trichinella spiralis* adult worm proteins recognized by early infection sera // *Parasites Vectors*. – 2015. – V.8, №1. – P. 20-31.

21 Wang Z., Wang L., Cui J. Proteomic analysis of *Trichinella spiralis* proteins in intestinal epithelial cells after culture with their larvae by shotgun LC-MS/MS approach // *J Proteomics*. – 2012. – V.75, №8. – P. 2375-2383.

## References

1 Nockler K., Pozio E., Joke van der Giessen, Dolores E Hill, H. Ray Gamble. International Commission on Trichinellosis: Recommendations on post-harvest control of *Trichinella* in food animals // *Food and Waterborne Parasitology*. – 2019. – V. 14. – P. 41-47.

2 Gamble H., Pozio E., Bruschi F., Nockler K., Kapel C., Gajadhar A. International Commission on Trichinellosis: recommendations on the use of serological tests for the detection of *Trichinella* infection in animals and man // *Parasite*. – 2004. – V.11. – P. 3-13.

3 Colangeli, R., Heijbel A., Williams A., Manca C., Chan J., Lyashchenko K., Gennaro M. Three-step purification of lipopolysaccharide-free, polyhistidine-tagged recombinant antigens of *Mycobacterium tuberculosis* // *J. Chromatogr. B* – 1998. – V. 714. – P. 223-235.

4 Abdybekova A., Lider L., Abdieva A. i dr. *Parazitozы, obshchie dlya cheloveka i zhivotnyh, registriruemye v Respublike Kazahstan [Tekst]: ucheb.-metod, posobie / A. Abdybekova, L. Lider, A. Abdieva i dr. – g. Nur-Sultan: Izd-vo Kazahskogo agrotekhn. un-ta im.S.Sejfullina, 2021 g. – 89 s. (In Russian).*

5 SHabdarbaeva G., Abdybekova A., SHapieva ZH. *Antropozoonozы i mery ih profilaktiki v Respublike Kazahstan [Tekst]: monografiya. – Almaty: Izd-vo «S-Print», 2012. – 104 s. (In Russian).*

6 Dupuy-Camet J., Kociecka W., Bruschi F., Bolas-Fernandez F., Pozio E. Opinion on the diagnosis and treatment of human trichinellosis // *Expert Opin. Pharmacother*. – 2002. – V. 3. – P. 1117-1130.

7 Nagano I., Wu Z., Takahashi Y. Molecular cloning and characterization of an Rcd1-like protein in excretory-secretory products of *Trichinella pseudospiralis* // *Parasitology*. – 2006. – V. 133. – P. 785-792.

8 Escalante M., Romaris F., Rodriguez M., Rodriguez E., Leiro J., Garate M., Ubeira F. Evaluation of *Trichinella spiralis* larva group 1 antigens for serodiagnosis of human trichinellosis // *Journal of clinical microbiology*. – 2004. – V. 42, № 9. – P. 4060-4066.

9 Wang Zh., Fu G., Jing F., Jin J., Ren H., Jiang P., Cui J. Detection of *Trichinella spiralis* circulating antigens in serum of experimentally infected mice by an IgY-mAb sandwich ELISA // *Foodborne Pathog*. – 2012. – V.9, №8. – P. 33-727.

- 10 Wang L., Cui J., Hu D., Liu R., Wang Zh. Identification of early diagnostic antigens from major excretory-secretory proteins of *Trichinella spiralis* muscle larvae using immunoproteomics // *Parasites & Vectors*. – 2014. – V. 7. – P. 40-48.
- 11 Magat W., Jeska E. A sero diagnostic antigen for trichinellosis // *Acta Parasitologica Polonica*. – 1976. – V. 24. – P.191-198.
- 12 Leroux, L.-P., Nasr M., Valanparambil R., Tam M., Rosa B., Siciliani E., Jardim A. et al. Analysis of the *Trichuris suis* excretory/secretory proteins as a function of life cycle stage and their immunomodulatory properties // *Scientific Reports*. – 2018. – V. 8. – P. 1-17.
- 13 Laemmli U. K. Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4 // *Nature*. – 1970. – Vol. 227. – P.680-685.
- 14 Towbin H, Staehelin T, Gordon J. Electrophoretic transfer of proteins from polyacrylamide gels to nitrocellulose sheets: procedure and some applications // *Proceedings of the National Academy of Sciences*. – 1979. – V. 76, № 9. – P. 4350-4354.
- 15 Gottstein B., Pozio E., Nockler K. Epidemiology, diagnosis, treatment, and control of trichinellosis // *Clin Microbiol Rev*. – 2009. – V. 22. – P. 127-145.
- 16 Ortega-Pierres M., Yopez-Mulia L., Homan W., Gamble H., Lim P., Takahashi Y. et al. Workshop on a detailed characterization of *Trichinella spiralis* antigens: a platform for future studies on antigens and antibodies to this parasite // *Parasite Immunol*. – 1996. – V. 18, №6. – P. 273-284.
- 17 Bradford M. A Rapid and Sensitive Method for the Quantitation of Microgram Quantities of Protein Utilizing the Principle of Protein-Dye Binding // *Anal. Biochem*. – 1976. – V. 72. – P.248-254.
- 18 Cui J., Wang L., Sun G., Liu L., Zhang S., Liu R. et al. Characterization of a *Trichinella spiralis* 31 kDa protein and its potential application for the serodiagnosis of trichinellosis // *Acta Trop*. – 2015. – V.142. – P.57-63.
- 19 Dupuy-Camet J., Bruschi F. Management and diagnosis of human trichinellosis. In: Dupuy-Camet J., Murrell K., editors. *FAO/WHO/OIE guidelines for the surveillance, management, prevention and control of trichinellosis*. Paris, 1st ed. FAO/WHO/OIE, 2007. – P. 37-68.
- 20 Yang J., Pan W., Sun X. et al. Immunoproteomic profile of *Trichinella spiralis* adult worm proteins recognized by early infection sera // *Parasites Vectors*. – 2015. – V.8, №1. – P. 20-31.
- 21 Wang Z., Wang L., Cui J. Proteomic analysis of *Trichinella spiralis* proteins in intestinal epithelial cells after culture with their larvae by shotgun LC-MS/MS approach // *J Proteomics*. – 2012. – V.75, №8. – P. 2375-2383.

## TRICHINELLA SPIRALIS ЭКСКРЕТОРЛЫ-СЕКРЕТОРЛЫ ЖӘНЕ СОМАТИКАЛЫҚ АНТИГЕНДЕРІН АЛУ ЖӘНЕ АНТИГЕНДІК ҚАСИЕТТЕРІН АНЫҚТАУ

**Әкібеков Өркен Сұлтанхамитұлы**

*Ветеринария ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор  
С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті  
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан  
e-mail: orken.a.s@mail.ru*

**Жағипар Фариза Сәбитқызы**

*Техника ғылымдарының магистрі  
С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті  
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан  
e-mail: fariza140292@mail.ru*

**Сыздыкова Альфия Сафиоллақызы**

*Техника ғылымдарының магистрі  
С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті  
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан  
e-mail: halik.kz@mail.ru*

*Гаджимурадова Айсарат Махмудқызы*  
*Техника ғылымдарының магистрі*  
*С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті*  
*Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан*  
*e-mail: aisarat3878@mail.ru*

*Аканова Жаннара Жолдасқызы*  
*Ветеринария ғылымдарының кандидаты*  
*С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті*  
*Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан*  
*e-mail: azhzh80@mail.ru*

### **Түйін**

Трихинеллез қазіргі күнге дейін жануарлар мен адамдардың өміріне және денсаулығына қауіп төндіруде. Паразиттің толық зерттелуіне қарамастан, оның дернәсілдері организмге енгенде, яғни бастапқы ішек сатысы кезінде ерте балау әдістері оны анықтауға мүмкіндік бермейді. Иммунды ферментті талдау әдісі көмегімен 2-4 аптадан кейін жұқтырылған паразитті анықтауға болады, бұл кезде ересек дернәсілдер бұлшықетте капсуляциялануы мүмкін. Қазіргі кезде экскреторлық-секреторлық және соматикалық антигендерді қолдану арқылы ИФТ әдісімен балау ең тиімді болып табылады. Осы зерттеулерімізде жабайы жануарлардың ұшаларынан бөлініп алынған *Trichinella spiralis*-тің кең таралған түрлеріне экскреторлық-секреторлық және соматикалық антигендер алынды. Электрофорез нәтижесінде ЭС-Аг-нің молекулалық салмағы 45-тен 100 кДа және молекулалық салмағы 25-тен 300 кДа-ға дейінгі С-Аг ақуыздық құрамы анықталды. Иммуноблот әдісі көмегімен эксперименттік жолмен жұқтырылған жануарлардың қан сарысуының иммуноглобулиндерімен байланысатын 15 кДа экскреторлық-секреторлық және 300 кДа соматикалық антигеніне телімді балау құндылығы жоғары ақуыздық фракциялары анықталды. ИФТ нәтижесінде алынған антигендерге телімді антиденелердің болуы анықталып, *T. spiralis* капсуланған дернәсілдерімен ауырған қояндардың тобында 14-ші күннен бастап телімді антиденелердің айқын жоғарылауы байқалды. Алайда, 70-ші күні антидене титрі айтарлықтай төмендеді, бірақ 1:800-ден 1:12 800-ге дейін жоғары диапазонда қалды. Осылайша, экскреторлық-секреторлық антигенді қолдану инвазиялық кезеңнің 14-ші күннен бастап инвазияның болуын анықтауға мүмкіндік береді.

**Кілт сөздер:** *Trichinella spiralis*; трихинеллез; дернәсіл; экскреторлық-секреторлық антиген; соматикалық антиген; балау; ИФТ.

## **OBTAINING EXCRETORY-SECRETORY AND SOMATIC ANTIGENS OF TRICHINELLA SPIRALIS AND DETERMINATION OF ANTIGENIC PROPERTIES**

*Akibekov Orken Sultanhamitovich*  
*Candidate of Veterinary Sciences, associate professor*  
*S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University*  
*Nur-Sultan, Kazakhstan*  
*e-mail: orken.a.s@mail.ru*

*Zhagipar Fariza Sabitkyzy*  
*Master of Technical science*  
*S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University*  
*Nur-Sultan, Kazakhstan*  
*e-mail: fariza140292@mail.ru*



*Syzdykova Alfiya Safiollaevna*  
*Master of Technical science*  
*S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University*  
*Nur-Sultan, Kazakhstan*  
*e-mail: halik.kz@mail.ru*

*Gajimuradova Aissarat Mahmudovna*  
*Master of Technical science*  
*S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University*  
*Nur-Sultan, Kazakhstan*  
*e-mail: aisarat3878@mail.ru*

*Akanova Zhannara Zhuldasovna*  
*Candidate of Veterinary Sciences*  
*S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University*  
*Nur-Sultan, Kazakhstan*  
*e-mail: azhzh80@mail.ru*

### **Abstract**

Trichinellosis still poses a threat to the life and health of animals and people. Despite all its study, early diagnosis when parasite larvae enter the body does not show signs of invasion into the intestinal stage. Enzyme-linked immunosorbent assay reveals the presence of the parasite at 2-4 weeks after invasion, when in adults the larvae are already encapsulated in the muscles. To date, the most accurate method is ELISA using excretory-secretory and somatic antigens. The detection revealed excretory-secretory and somatic antigens to the most common detection of *Trichinella spiralis* isolated from carcasses of wild animals. As a result of electrophoresis, a certain composition of ES-Ag was revealed, the molecular weights of which vary from 45 to 100 kDa, and C-Ag with molecular weights from 25 to 300 kDa. Immunoblotting revealed valuable diagnostic isolations of the 15 kDa excretory-secretory protein, the 300 kDa somatic antigen, which are tested with the blood serum immunoglobulins of experimentally infected animals. According to the results of ELISA, the presence of specific antibodies to the obtained antigens was revealed in the group of rabbits infected with larvae of capsular *T. spiralis*, detected from 14 days after the detection of a pronounced growth of specific antibodies, however, on day 70, the antibody titer was high 1:800 to 1:12800. Thus, the use of excretory-secretory antigen makes it possible to determine the presence of invasion from the 14th day after infection.

**Keywords:** *Trichinella spiralis*; trichinellosis; larva; excretory-secretory anti-gen; somatic antigen; diagnostics; ELISA.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2022.2(113).1064

УДК 57.083.3

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕКОМБИНАНТНЫХ АНТИГЕНОВ *CAMPYLOBACTER JEJUNI* ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СПЕЦИФИЧЕСКИХ ПОЛИКЛОНАЛЬНЫХ АНТИТЕЛ

**Мукантаев Канатбек Найзабекович**

Доктор биологических наук, доцент  
Национальный центр биотехнологии, МЗ РК  
г. Нур-Султан, Казахстан  
E-mail: mukantaev@biocenter.kz

**Боровиков Сергей Николаевич**

Кандидат биологических наук, и.о. профессора,  
Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина  
г. Нур-Султан, Казахстан  
E-mail: nicsb\_katu@mail.ru

**Сыздыкова Альфия Сафиоллаевна**

Магистр технических наук  
Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина  
г. Нур-Султан, Казахстан  
E-mail: halik.kz@mail.ru

**Жахина Альфира Аблаевна**

Докторант PhD  
Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина  
г. Нур-Султан, Казахстан  
E-mail: alfira-magazumov@mail.ru

---

### Аннотация

В статье описаны результаты работы по получению специфических поликлональных анти-тел к рекомбинантным антигенам *Campylobacter jejuni*, в качестве которых использованы ранее синтезированные белки внешней мембраны Omp18 и МОМР кампилобактерий. Определена оптимальная схема иммунизации подопытных животных, которая позволила стимулировать организм к выработке специфических антител против исходного антигена в высоких титрах. Тестирование методом ИФА позволило установить максимальные титры, к белку Omp18 - 1:102400, а к МОМР - 1:204800. Полученные антитела выделены из сыворотки и очищены методом хроматографии. Изучены их основные свойства, которые показали, что данные иммуноглобулины могут быть использованы при конструировании иммунохроматографического теста для экспресс-обнаружения возбудителей кампилобактериоза в пищевых продуктах животного происхождения и других биологических объектах.

**Ключевые слова:** *Campylobacter jejuni*; кампилобактериоз; рекомбинантный антиген; специфические антитела; титр антител; диагностика; иммунохроматографический тест.

### Введение

Инфекционное заболевание кампилобакте-риоз является одним из широко распространенных зоонозов в мире и основным возбудителем бактериальной инфекции у сельскохозяйственных животных и пищевого отравления у людей. Известно, что возбудители этой инфекции распространены повсеместно. Среди несколь-

ких видов *Campylobacter* (*C. jejuni*, *C. coli*, *C. lari* и *C. upsaliensis*), способных вызывать заболевания у человека, *C. jejuni* чаще всего вызывает болезни пищевого происхождения, связанные с обсемененной продукцией животноводства [1, 2]. Помимо диарейных проявлений болезни описаны другие осложнения

инфекции, такие как реактивный артрит, панкреатит, гепатит и кардит. Более того, некоторые штаммы *C. jejuni* способны стимулировать выработку антител, которые взаимодействуют с миелином периферических нервов, вызывая синдром Гийена-Барре [3].

Основными резервуарами инфекции являются дикие и домашние птицы, в первую очередь куры, домашние и сельскохозяйственные животные, в том числе крупный рогатый скот, овцы, свиньи, собаки, кошки (в особенности щенки и котята) [4, 5].

Повышенная устойчивость *C. jejuni* к антибиотикам и сложность предупреждения диарейных заболеваний в последние годы усилили акцент на разработке экспресс - методов диагностики с целью сокращения циркуляции этой инфекции у сельскохозяйственных животных, и соответственно, в пищевых продуктах потребляемых людьми. По данным ВОЗ кампилобактериозом в мире ежегодно заболевает до 550 миллионов человек [6, 7].

На сегодняшний день основным диагностическим тестом (предписание МЭБ) является бактериологический, однако, он требует специальных условий культивирования и дорогостоящих питательных сред. Для выявления возбудителя также используют полимеразно-цепную реакцию (ПЦР) и иммуноферментный

### Материалы и методы

В качестве антигена были использованы рекомбинантные белки внешней мембраны *C. jejuni* (Omp18 и MOMP32), полученные в лаборатории иммунохимии и иммунобиотехнологии Национального центра биотехнологии МОН РК.

В качестве лабораторных животных использованы кролики породы советская шиншилла, подобранные по методу аналогов (3 головы, самцы 6 месячного возраста, живой массой по 3 кг). Все процедуры, связанные с уходом за лабораторными животными, выполнялись в соответствии с Руководством по содержанию и уходу за животными: особые условия для лабораторных грызунов и кроликов (Межгосударственный стандарт, ГОСТ 33216-2014). Также, руководствовались Международными принципами для биомедицинских исследований с участием животных, 2012 г. (*International Guiding Principles for Biomedical Research Involving Animals*) и Европейской кон-

венцией о защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и других научных целей, 2005 г. (*European Convention for the Protection of Vertebrate Animals used for Experimental and Other Scientific Purposes*).

Учитывая тенденции по интенсификации сельскохозяйственного производства, есть потребность в наличии простых, быстрых и достоверных методов выявления зараженных животных и продуктов животноводства, одним из таких методов является иммунохроматографический анализ. Внедрение экспресс - метода в ветеринарную практику позволит сократить время анализа (до 5-15 минут) и получить результаты с высокой степенью достоверности [10].

Для конструирования ИХА-теста используются три типа антител: подвижные моноклональные антитела к исследуемому антигену или антителу, с коллоидным золотом; поликлональные антитела к исследуемому антигену, жестко иммобилизованные в тест-зоне полоски и вторичные антитела к моноклональным антителам, жестко иммобилизованные в контрольной зоне тест-полоски. От качества каждого компонента зависит и достоверность теста.

Целью нашего исследования является получение поликлональных антител к рекомбинантным белкам внешней мембраны *Campylobacter jejuni* и изучение их свойств.

венцией о защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и других научных целей, 2005 г. (*European Convention for the Protection of Vertebrate Animals used for Experimental and Other Scientific Purposes*). Уход и использование лабораторных животных одобрены Комиссией по этике животных факультета Ветеринарии и технологии животноводства Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина (КАТУ).

Иммунизацию животных проводили подкожно, в 5 точек вдоль хребта с обеих сторон, вводили препарат в дозе 0,25 мл в каждую точку с соблюдением асептики. Инъекции проводили с использованием полного и неполного адьюванта Фрейнда (ПАФ и НАФ).

Отбор крови осуществляли из ушной вены. Исследование сывороток крови проводили в н-ИФА. Лунки полистиролового планшета (*ThermoFisherScientific*, США) сенсibilizировали отдельно белковыми антигенами

*Omp18* и *MOMP*. После сенсibilизации и отмывки лунок активные центры твердой фазы нейтрализовали 1% раствором бычьего сывороточного альбумина (BSA). Далее, в двух лунках готовили разведения сывороток крови иммунизированных животных в PBS-Тв, инкубировали в течение 1 часа и после отмывки планшета в лунки вносили анти-кроличьи IgG антитела, меченые пероксидазой хрена (Sigma-Aldrich США). Результаты реакции проявлялись с помощью субстрата фермента. Реакцию считали положительной, если показатель оптической плотности исследуемой сыворотки (ОПис) в 2, и более раза превышал среднее значение оптической плотности контрольного образца (ОПко) в разведении 1:100. В качестве негативного контроля была использована сыворотка крови неиммунизированного кролика.

Очистку полученной сыворотки, с целью

### Результаты

С целью получения специфических поликлональных антител, на базе клиники факультета ветеринарии и технологии животноводства университета, была проведена иммунизация лабораторных животных рекомбинантными белками внешней мембраны *C.jejuni* (*Omp18* и *MOMP32*) по схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Схема иммунизации подопытных животных

Срок иммунизации	I группа животных		II группа животных		Контрольная группа
	Концентрация антигена <i>Omp18</i>	Доза и состав	Концентрация антигена <i>MOMP</i>	Доза и состав	
1 день	250мкг/мл	750 мкл +ПАФ 750 мкл	250мкг/мл	750 мкл +ПАФ 750 мкл	-
14 день	250мкг/мл	750 мкл +НАФ 750 мкл	250мкг/мл	750 мкл +НАФ 750 мкл	-
28 день	Отбор крови для проведения тестирования на наличие антител				
28 день	250мкг/мл)	750 мкл +PBS 750 мкл	250мкг/мл	750 мкл + PBS 750 мкл	-
42 день	250мкг/мл	750 мкл + PBS 750 мкл	250мкг/мл	750 мкл + PBS 750 мкл	-
49 день	Тотальный отбор крови				

Как видно из таблицы 1, схема иммунизации предусматривала четырехкратное подкожное введение антигенов кроликам в концентрации 250 мкг/мл с полным и неполным адьювантом Фрейда. Перед проведением тре-

выделения иммуноглобулинов класса G, проводили методом сульфатаммонийного высаливания, затем проводили диализ против 1×PBS (фосфатно-солевой буфер) и подвергали очистке на колонке HisTrap Protein G.

Электрофорез проводили в 12,5 % полиакриламидном геле (ПААГ) с использованием додецилсульфата натрия (SDS) на аппарате Mini-PROTEAN (Bio-Rad, США). Контролировали разделение белков с использованием молекулярных маркеров с молекулярной массой от 15-250 кДа. С целью визуализации белков ПААГ красили с помощью красителя Кумасси [11].

Активность и специфичность полученных поликлональных сывороток изучали с использованием гомологичных и различных гетерологичных антигенов.

теей иммунизации у кроликов была отобрана кровь для проведения тестирования на наличие антител. Результаты тестирования показаны в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты тестирования сыворотки крови кроликов (28 день)

Титр	Omp 18			MOMP 32			
<b>1:100</b>	1,170	<b>1:25600</b>	0,384	<b>1:100</b>	1,440	<b>1:25600</b>	<b>0,277</b>
<b>1:200</b>	0,961	<b>1:51200</b>	<b>0,202</b>	<b>1:200</b>	1,318	<b>1:51200</b>	0,151
<b>1:400</b>	0,887	<b>1:102400</b>	0,137	<b>1:400</b>	1,147	<b>1:102400</b>	0,122
<b>1:800</b>	0,863	<b>1:204800</b>	0,150	<b>1:800</b>	0,988	<b>1:204800</b>	0,112
<b>1:1600</b>	0,807	neg	0,076	<b>1:1600</b>	0,748	neg	0,082
<b>1:3200</b>	0,791	neg	0,049	<b>1:3200</b>	0,653	neg	0,123
<b>1:6400</b>	0,736	neg	0,044	<b>1:6400</b>	0,574	neg	0,174
<b>1:12800</b>	0,563	neg	0,035	<b>1:12800</b>	0,326	neg	0,091

Как видно из результатов тестирования, после использования данной схемы иммунизации подопытных животных, удалось стимулировать их иммунную систему к выработке специфических иммуноглобулинов. На 28 день с момента начала иммунизации у кроликов первой и второй групп выявлены специфические антитела к исходным антигенам. Максимальный титр антител в сыворотке крови кролика, иммунизированного рекомбинантным анти-

геном Omp 18, составил 1:51200, а у кролика иммунизированного антигеном MOMP 32 был несколько ниже, 1: 25600. Полученные данные доказывают факт высокой иммуногенности использованных рекомбинантных белков.

После завершения иммунизации был проведен тотальный отбор крови и осуществлено повторное тестирование сыворотки крови методом иммуноферментного анализа. Результаты тестирования приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты повторного тестирования сыворотки крови (49 день)

Титр	Omp 18			MOMP 32			
<b>1:100</b>	2,364	<b>1:25600</b>	0,640	<b>1:100</b>	1,718	<b>1:25600</b>	0,419
<b>1:200</b>	1,680	<b>1:51200</b>	0,444	<b>1:200</b>	1,679	<b>1:51200</b>	0,315
<b>1:400</b>	1,266	<b>1:102400</b>	0,378	<b>1:400</b>	1,690	<b>1:102400</b>	<b>0,225</b>
<b>1:800</b>	1,101	<b>1:204800</b>	<b>0,255</b>	<b>1:800</b>	1,580	<b>1:204800</b>	0,109
<b>1:1600</b>	0,947	neg	0,112	<b>1:1600</b>	0,896	neg	0,093
<b>1:3200</b>	0,830	neg	0,090	<b>1:3200</b>	0,719	neg	0,028
<b>1:6400</b>	0,790	neg	0,022	<b>1:6400</b>	0,685	neg	0,011
<b>1:12800</b>	0,669	neg	0,004	<b>1:12800</b>	0,467	neg	0,006

Как видно из данных, полученных в результате повторного тестирования, в сыворотке крови иммунизированных животных титры специфических антител к исходному антигену значительно увеличились. Максимальные значения титров антител к рекомбинантным белкам внешней мембраны *S.jejuni* (Omp18 и MOMP32), находились в диапазоне от 1:102 400 до 1:204 800, соответственно. Динамика накопления иммуноглобулинов в процессе проведения данного опыта наглядно доказывает эффективность использования длительной схемы иммунизации. Повторные тестирования

полученной сыворотки показали неизменность титров иммуноглобулинов в обоих случаях.

Сыворотку крови с целью выделения иммуноглобулинов класса G высаливали насыщенным раствором сульфата аммония и проводили обессоливание путем диализа против 1×PBS. Дальнейшую очистку проводили с использованием хроматографических колонок *HisTrap Protein G*. В результате хроматографической очистки были получены отдельные фракции иммуноглобулинов (пики), которые собирали и проверяли их чистоту путем проведения электрофореза (рисунок 1).

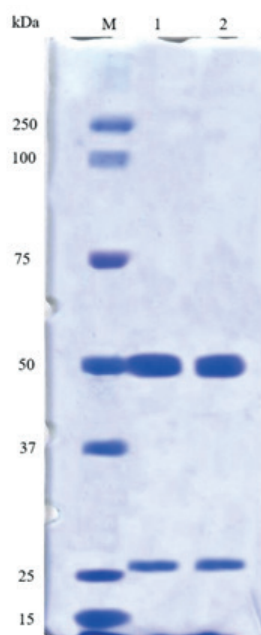


Рисунок 1 – Результаты электрофоретического анализа

Примечание: М-молекулярные маркеры; 1-Фракция иммуноглобулинов к антигену Omp18; 2-Фракция иммуноглобулинов к антигену MOMP32.

По результатам электрофоретического анализа можно сделать вывод, что полученные поликлональные антитела удалось очистить от всех балластных веществ, это подтверждается представленной электрофореграммой. Молекулярная масса полученных иммуноглобулинов класса G составляет 50 кДа, что соответствует многочисленным литературным

данным.

Следующим этапом исследований было изучение активности и специфичности полученных поликлональных антител против рекомбинантных белков *S.jejuni*. Для этого проводили постановку иммуноферментного анализа с использованием гомологичных и доступных гетерологичных антигенов (таблица 4).

Таблица 4 – Изучение активности и специфичности ПККА

Название антигена	ПККА к антигену Omp18, титры	ПККА к антигену MOMP32, титры
Рекомбинантный антиген Omp18	1:204800	1:12 800
Рекомбинантный антиген MOMP32	1:12 800	1:102400
Рекомбинантный антиген Бруцелла (Omp19)	1:200	1:100
Рекомбинантный антиген Бруцелла (Omp25)	1:100	1:100
УЗДН <i>Salmonella enterica</i>	1:100	PO
БВМ <i>Salmonella enterica</i>	PO	PO
БВМ <i>Listeria monocytogenes</i>	PO	PO

Как видно из таблицы 4, при проведении иммуноферментного анализа, поликлональные антитела подтвердили взаимодействие с исходными антигенами в максимальных титрах. В тоже время взаимодействия с другими антигенами в диагностических титрах не наблюдалось. Полученные данные наглядно подтверждают высокую активность и специфичность испытуемых иммуноглобулинов.

### Обсуждение

В последние годы кампилобактериоз приобретает значение как пищевая токсикоинфекция и является одной из основных причин болезней желудочно-кишечного тракта у людей. При этом основным источником заражения является возбудитель *C.jejuni*, циркулирующий у животных и обсеменяющий продукцию животноводства при убое и разделке туш.

Основным диагностическим тестом этой инфекции является бактериологический, однако, он требует специальных условий культивирования и дорогостоящих питательных сред, также в диагностике кампилобактериоза применяют ПЦР и иммуноферментный анализ [5]. Однако их использование требует наличия оборудования и специальных условий. Неспецифичность клинических признаков болезни, недостаточная чувствительность и эффективность бактериологических методов диагностики негативно сказываются на терапии инфекции. Современные иммунохимические методы, такие как ИФА и ИХА эффективно решают существующие в диагностике кишечных инфекций проблемы. Однако, данные методы диагностики требуют применения высокоспецифичных и высокоактивных антигенов и антител. Разработка ИХА-теста для выявления возбудителя кампилобактериоза в биологиче-

### Заключение

В результате проведенных исследований доказана иммуногенность полученных ранее рекомбинантных антигенов внешней мембраны *Campylobacter jejuni*, поскольку иммунизация подопытных животных позволила стимулировать их иммунную систему к выработке специфических антител.

Использование описанной схемы иммунизации подопытных животных можно применять для получения специфических поликлональных антител. Максимальные значения титров антител к рекомбинантным белкам внешней мембраны *C.jejuni* (Omp18 и MOMP32), находились в диапазоне от 1:102 400 до 1:204 800, соответственно.

Проверены активность и специфичность полученных поликлональных антител с ис-

ском материале и продуктах животноводства, является менее затратным и быстрым способом, используемым в полевых условиях. Метод основан на использовании МКА к антигенным детерминантам возбудителя, в этом случае большое значение приобретает качество антигена, используемого для иммунизации.

Достижения в области генной инженерии позволили изучить возможность использования рекомбинантных белков в качестве антигенов. Так, в доступной литературе описаны случаи использования рекомбинантных антигенов при разработке диагностических методов обнаружения возбудителей *Campylobacter* [12,13]. Кроме того, имеются сведения об успешном получении моноклональных антител к рекомбинантным антигенам *C.jejuni*, и использование их с целью диагностики данной инфекции [14,15].

Таким образом, использование синтезированных рекомбинантных антигенов с целью получения поликлональных и моноклональных антител, позволяет получать высокоспецифические компоненты для конструирования диагностических тестов, что влияет на повышение качества и стандартизацию анализа по сравнению с нативными антигенными препаратами.

пользованием гомологичных и доступных гетерологичных антигенов. Активность ПКА против исходных антигенов (Omp18 и MOMP32) была очень высокой, при этом перекрестных реакций против гетерологичных антигенов в диагностических титрах не отмечалось. Таким образом, доказана высокая активность и специфичность полученных поликлональных сывороток.

Учитывая вышеизложенное, можно рекомендовать использование полученных поликлональных сывороток как компонент для конструирования ИХА теста для диагностики *Campylobacter jejuni* у животных и обнаружения возбудителей инфекции в продуктах животного происхождения.

### Информация о финансировании

Данное исследование финансируется Министерством сельского хозяйства Республики Казахстан по программе №BR10764944

### Список литературы

- 1 Qu M., Zhang M., Zhang X., Jia L., Xu J., Chu Y., Liang Z., Lu B., Liang H., Huang Y., Wang Q. Molecular and epidemiological analysis of a *Campylobacter jejuni* outbreak in China // *J.Infect.Dev. Ctries.* – 2018. – Vol. 13. – P.1086-1094.
- 2 Salihu M.D., Abdulkadir J.U., Oboegbulem S.I., Egwu G.O., Magaji A.A., Lawal M., Hassan Y. Isolation and prevalence of *Campylobacter* species in cattle from Sokoto state Nigeria // *VeterinariaItaliana.* – 2009. – Vol. 45. – P. 501-505.
- 3 Di Giannatale E., Calistri P., DiDonato G., Decastelli L., Goffredo E., Adriano D., Mancini M.E., Galleggiante A., Neri D., Antoci S., Marfoglia C., Marotta F., Nuvoloni R., Migliorati G. Thermotolerant *Campylobacter* spp. in chicken and bovine meat in Italy: Prevalence, level of contamination and molecular characterization of isolates // *PloSOne.* – 2019. – Vol. 14. – P. 22-595.
- 4 Little C., Richardson J., Owen R., De Pinna E., Threlfall E. *Campylobacter* and *Salmonella* in raw red meats in the United Kingdom: Prevalence, characterization, and antimicrobial resistance pattern, 2003–2005 // *Food Microbiol.* – 2008. – Vol. 25. – P.538–543.
- 5 Rodgers J.D., Simpkin E., Lee R., Clifton-Hadley F.A., Vidal A.B. Sensitivity of DirectCulture, Enrichment and PCR for Detection of *Campylobacter jejuni* and *C. coli* in Broiler Flocks at Slaughter // *Zoonoses Public Health.* – 2017. – Vol. 64. – P. 262-271.
- 6 Gürtürk K., Ekin I.H., Aksakal A., Solmaz H. Detection of *Campylobacter* antibodies in sheep sera by a Dot-ELISA using acid extracts from *C. fetus* ssp. *fetus* and *C. jejuni* strains and comparison with a complement fixation test // *J.Vet.Med. B Infect Dis Vet Public Health.* – 2002. – Vol. 49. – P.51-146.
- 7 Longbottom D, Fairley S, Chapman S, Psarrou E, Vretou E, Livingstone M. Serological Diagnosis of Ovine Enzootic Abortion by Enzyme-Linked Immunosorbent Assay with a Recombinant Protein Fragment of the Polymorphic Outer Membrane Protein POMP90 of *Chlamydia abortus* // *Journal of clinical microbiology.* – 2002. – Vol. 40. – P. 4235–4243.
- 8 Burnens A., Stucki U., Nicolet J., Frey J. Identification and Characterization of an Immunogenic Outer Membrane Protein of *Campylobacter jejuni* // *Journal of Clinical Microbiology.* – 1995. – Vol.33, No.11. – P.2826-2832.
- 9 Pavlova M., Velev V., Dobreva E., Asseva G., Ivanov I., Tomova I., Kantardjiev T. Advantages of EVA green real-time mPCR with culture and immunochromatographic methods for differentiating *C. Jejuni/Coli* directly from feces // *ActaMedicaMediterranea.* – 2018. – Vol.34. – P.1027-1030
- 10 Xu D Wu X Li B Li P Ming X Chen T Wei H Xu F. Rapid detection of *Campylobacter jejuni* using fluorescent microspheres as label for immunochromatographic strip test // *Food Science and Biotechnology.* – 2013. – Vol.22. – P.585-591.
- 11 Laemmli U. K. Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4 // *Nature.* – 1970. – Vol.227. – P.680-685.
- 12 Schmidt-Ott R., Brass F., Scholz Ch., Werner C., Groß U. Improved serodiagnosis of *Campylobacter jejuni* infections using recombinant antigens // *Journal of Medical Microbiology.* – 2005. – Vol.54. – P.761-767.
- 13 Stucki U., Frey J., Nicolet J., Burnens A.P. Identification of *Campylobacter jejuni* on the Basis of a Species-Specific Gene That Encodes a Membrane Protein // *Journal Of Clinical Microbiology.* – 1995. – Vol.33, No. – P.855-859.
- 14 Qian H., Pang E., Du Q., Chang J., Dong J., Toh S.L., Ng F.K., Tan A.T., Kwang J. Production of a Monoclonal Antibody Specific for the Major Outer Membrane Protein of *Campylobacter jejuni* and Characterization of the Epitope // *Applied And Environmental Microbiology.* – 2008. – Vol.74, No.3. – P.833-839.
- 15 Islam A., Raghupathy R., Albert M.J. Recombinant PorA, the Major Outer Membrane Protein of *Campylobacter jejuni*, Provides Heterologous Protection in an Adult Mouse Intestinal Colonization Model // *Clinical and Vaccine Immunology.* – 2010. – Vol.17, No.11. – P.1666-1671.



## References

- 1 Qu M., Zhang M., Zhang X., Jia L., Xu J., Chu Y., Liang Z., Lu B., Liang H., Huang Y., Wang Q. Molecular and epidemiological analysis of a *Campylobacter jejuni* outbreak in China // *J.Infect.Dev. Ctries.* – 2018. – Vol. 13. – P.1086-1094.
- 2 Salihu M.D., Abdulkadir J.U., Oboegbulem S.I., Egwu G.O., Magaji A.A., Lawal M., Hassan Y. Isolation and prevalence of *Campylobacter* species in cattle from Sokoto state Nigeria // *Veterinaria Italiana.* – 2009. – Vol. 45. – P. 501-505.
- 3 Di Giannatale E., Calistri P., DiDonato G., Decastelli L., Goffredo E., Adriano D., Mancini M.E., Galleggiante A., Neri D., Antoci S., Marfoggia C., Marotta F., Nuvoloni R., Migliorati G. Thermotolerant *Campylobacter* spp. in chicken and bovine meat in Italy: Prevalence, level of contamination and molecular characterization of isolates // *PloSOne.* – 2019. – Vol. 14. – P. 22-595.
- 4 Little C., Richardson J., Owen R., De Pinna E., Threlfall E. *Campylobacter* and *Salmonella* in raw red meats in the United Kingdom: Prevalence, characterization, and antimicrobial resistance pattern, 2003–2005 // *Food Microbiol.* – 2008. – Vol. 25. – P.538–543.
- 5 Rodgers J.D., Simpkin E., Lee R., Clifton-Hadley F.A., Vidal A.B. Sensitivity of DirectCulture, Enrichment and PCR for Detection of *Campylobacter jejuni* and *C. coli* in Broiler Flocks at Slaughter // *Zoonoses Public Health.* – 2017. – Vol. 64. – P. 262-271.
- 6 Gürtürk K., Ekin I.H., Aksakal A., Solmaz H. Detection of *Campylobacter* antibodies in sheep sera by a Dot-ELISA using acid extracts from *C. fetus* ssp. *fetus* and *C. jejuni* strains and comparison with a complement fixation test // *J.Vet.Med. B Infect Dis Vet Public Health.* – 2002. – Vol. 49. – P.51-146.
- 7 Longbottom D, Fairley S, Chapman S, Psarrou E, Vretou E, Livingstone M. Serological Diagnosis of Ovine Enzootic Abortion by Enzyme-Linked Immunosorbent Assay with a Recombinant Protein Fragment of the Polymorphic Outer Membrane Protein POMP90 of *Chlamydia abortus* // *Journal of clinical microbiology.* – 2002. – Vol. 40. – P. 4235–4243.
- 8 Burnens A., Stucki U., Nicolet J., Frey J. Identification and Characterization of an Immunogenic Outer Membrane Protein of *Campylobacter jejuni* // *Journal of Clinical Microbiology.* – 1995. – Vol.33, No.11. – P.2826-2832.
- 9 Pavlova M., VeleV V., Dobrova E., Asseva G., Ivanov I., Tomova I., Kantardjiev T Advantages of EVA green real-time mPCR with culture and immunochromatographic methods for differentiating *C. Jejuni/Coli* directly from feces // *Acta Medica Mediterranea.* – 2018. – Vol.34. – P.1027-1030
- 10 Xu D Wu X Li B Li P Ming X Chen T Wei H Xu F Rapid detection of *Campylobacter jejuni* using fluorescent microspheres as label for immunochromatographic strip test // *Food Science and Biotechnology.* – 2013. – Vol.22. – P.585-591.
- 11 Laemmli U. K. Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4 // *Nature.* – 1970. – Vol.227. – P.680-685.
- 12 Schmidt-Ott R., Brass F., Scholz Ch., Werner C., Groß U. Improved serodiagnosis of *Campylobacter jejuni* infections using recombinant antigens // *Journal of Medical Microbiology.* – 2005. – Vol.54. – P.761-767.
- 13 Stucki U., Frey J., Nicolet J., Burnens A.P. Identification of *Campylobacter jejuni* on the Basis of a Species-Specific Gene That Encodes a Membrane Protein // *Journal Of Clinical Microbiology.* – 1995. – Vol.33, No. – P.855-859.
- 14 Qian H., Pang E., Du Q., Chang J., Dong J., Toh S.L., Ng F.K., Tan A.T., Kwang J. Production of a Monoclonal Antibody Specific for the Major Outer Membrane Protein of *Campylobacter jejuni* and Characterization of the Epitope // *Applied And Environmental Microbiology.* – 2008. – Vol.74, No.3. – P.833-839.
- 15 Islam A., Raghupathy R., Albert M.J. Recombinant PorA, the Major Outer Membrane Protein of *Campylobacter jejuni*, Provides Heterologous Protection in an Adult Mouse Intestinal Colonization Model // *Clinical and Vaccine Immunology.* – 2010. – Vol.17, No.11. – P.1666-1671.

## ТЕЛІМДІ ПОЛИКЛОНАЛДЫ АНТИДЕНЕЛЕРДІ АЛУ ҮШІН *Campylobacter jejuni* РЕКОМБИНАНТТЫ АНТИГЕНДЕРІН ҚОЛДАНУ

**Мұқантаев Қанатбек Найзабекұлы**  
Биология ғылымдарының докторы, доцент  
ҚР ДСМ, Ұлттық биотехнология орталығы  
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан  
E-mail: mukantaev@biocenter.kz

**Боровиков Сергей Николаевич**  
Биология ғылымдарының кандидаты, профессордың м.а.  
С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті,  
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан  
E-mail: nicsb\_katu@mail.ru

**Сыздыкова Альфия Сафиоллақызы**  
Техника ғылымдарының магистрі  
С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті  
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан  
E-mail: halik.kz@mail.ru

**Жахина Альфира Аблаевайқызы**  
Докторант PhD  
С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті  
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан  
E-mail: alfira-magazimov@mail.ru

### Түйін

Мақалада *Campylobacter jejuni* рекомбинантты антигендеріне спецификалық поликлональды антиденелердің өндірілуі туралы деректер келтірілген, олар бұрын *Campylobacter* сыртқы мембранасының Omp18 және MOMP ақуыздары синтезделген. Тәжірибелік жануарларды иммунизациялаудың оңтайлы схемасы анықталды, ол жоғары титрлерде бастапқы антигенге қарсы спецификалық антиденелерді шығару үшін организмді ынталандыруға мүмкіндік берді. ELISA сынағы Omp18 протеиніне - 1:102400 және MOMP - 1:204800 үшін максималды титрлерді анықтауға мүмкіндік берді. Алынған антиденелер сарысудан бөлініп, хроматография арқылы тазартылды. Олардың негізгі қасиеттері зерттелді, бұл иммуноглобулиндер жануарлардан алынатын тамақ өнімдерінде және басқа да биологиялық объектілерде кампилобактериоз қоздырғыштарын жылдам анықтау үшін иммунохроматографиялық сынаманы жобалауда қолдануға болатынын көрсетті.

**Кілт сөздер:** *Campylobacter jejuni*; кампилобактериоз; рекомбинантты антиген; телімді антиденелер; антиденелер титрі; балау; иммунохроматографиялық тест.

## THE USE OF RECOMBINANT *CAMPYLOBACTER JEJUNI* ANTIGENS FOR THE PRODUCTION OF SPECIFIC POLYCLONAL ANTIBODIES

**Mukantaev Kanatbek Naizabekovich**  
Doctor of Biological Sciences, Associate Professor  
National Center for Biotechnology, Ministry of Health of the  
Republic of Kazakhstan Nur-Sultan, Kazakhstan  
E-mail: mukantaev@biocenter.kz

**Borovikov Sergey Nikolaevich**

*Candidate of Biological Sciences, acting professor*

*S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University*

*Nur-Sultan, Kazakhstan*

*E-mail: nicsb\_katu@mail.ru*

*Syzdykova Alfiya Safiollaevna*

*Master of Technical science*

*S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University*

*Nur-Sultan, Kazakhstan*

*E-mail: halik.kz@mail.ru*

*Zhahina Alfira Ablaeвна*

*PhD student*

*S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University*

*Nur-Sultan, Kazakhstan*

*E-mail: alfira-magazumov@mail.ru*

### **Abstract**

The article presents data on the production of specific polyclonal antibodies to recombinant antigens of *Campylobacter jejuni*, which were previously synthesized proteins of the outer membrane Omp18 and MOMP of *Campylobacter*. The optimal scheme for immunization of experimental animals was determined, which made it possible to stimulate the body to produce specific antibodies against the original antigen in high titers. ELISA testing made it possible to establish the maximum titers, to the Omp18 protein - 1:102400, and to MOMP - 1:204800. The resulting antibodies were isolated from serum and purified by chromatography. Their main properties were studied, which showed that these immunoglobulins can be used in the design of an immunochromatographic test for the rapid detection of campylobacteriosis pathogens in food products of animal origin and other biological objects.

**Keywords:** *Campylobacter jejuni*; campylobacteriosis; recombinant antigen; specific antibodies; antibody titer; diagnostics; immunochromatographic test.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2022.2(113).1074

УДК 619:578.828.61:616.9:636.1

## КОНТРОЛЬ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ВИРУСА ИНФЕКЦИОННОЙ АНЕМИИ ЛОШАДЕЙ ПРИ СТАЦИОНАРНОМ И СУСПЕНЗИОННОМ КУЛЬТИВИРОВАНИИ

*Хусаинов Дамир Микдатович*

*Кандидат ветеринарных наук, ассоц. профессор  
Казахский национальный аграрный исследовательский университет  
г. Алматы, Казахстан  
E-mail: damir.khussainov@mail.ru*

*Ахметсадыков Нурлан Нуролдинович*

*Доктор ветеринарных наук, профессор  
Казахский национальный аграрный исследовательский университет  
г. Алматы, Казахстан  
E-mail: nurlan.akhmetsadykov@gmail.com*

*Батанова Жанат Мухаметкалиевна*

*Кандидат ветеринарных наук, ассоц. профессор  
Казахский национальный аграрный исследовательский университет  
г. Алматы, Казахстан  
E-mail: batanova\_77@mail.ru*

*Рыщанова Раушан Миранбаевна*

*Доктор PhD, асс. профессор  
Костанайский региональный университет им.А.Байтурсынова  
г. Костанай, Казахстан  
E-mail: raushan5888@mail.ru*

---

### Аннотация

Отсутствие эффективных вакцин, позволяющих предотвратить распространение инфекционной анемии лошадей вынуждает применить методы, основанные на ранней диагностике, изоляции и выбраковке зараженных животных. Поэтому разработка высокочувствительной и специфичной тест-системы, произведенной из циркулирующих штаммов вируса ИНАН, является одним из главных аспектов диагностической ценности диагностикумов. С этой целью, контроль биологической активности вируса ИНАН позволит определить свойства вируса при стационарном и суспензионном культивировании в биореакторе, и наметить дальнейшие пути интенсификации массового производства с увеличением экономической эффективности, при минимизации затрат. Выводы исследовательской работы позволяют определить наиболее эффективный метод культивирования вируса, определить его биологическую активность для производства тест-системы, а также позволит производить препарат со стандартизированными свойствами.

**Ключевые слова:** инфекционная анемия лошадей; культивирование; биореактор; тест-система; культура клеток; вирус; диагностика.

### Введение

Инфекционная анемия (ИНАН) лошадей до настоящего времени стоит в ряду важнейших теоретических и практических проблем ветеринарной вирусологии. Согласно принятой классификации, возбудителем заболевания является РНК-содержащий вирус под-

семейства *Lentivirus* семейства *Retroviridae* [1]. Диагноз ИНАН не может быть надежно поставлен на основании клинических данных, отдельных признаков или патологических изменений. Зараженные животные проявляют типичную виремию, которая сопровождается

анемией, лихорадкой, отеками, тромбоцитопенией и потерей веса [2]. Из-за серьезного вреда для коневодческой отрасли, ИНАН считается одним из 13 заболеваний обязательно требуемых отчетов по болезням лошадей, перечисленных Международным эпизоотологическим бюро (МЭБ) [3]. Поэтому одной из ключевых мер профилактики передачи инфекции ИНАН является своевременное выявление и изоляция зараженных лошадей [4]. В соответствии с Всемирной организацией по охране здоровья животных, реакция диффузной преципитации является эффективным инструментом для выявления специфических антител к возбудителю ИНАН на основе иммунореакции антигена и антител [5]. Даже несмотря на то, что потенциальное быстрое распространение ИНАН было недавно исследовано [6], ИНАН все еще является широко встречающимся заболеванием [7]. Вирус ИНАН циркулирует преимущественно в теплых и влажных регионах [8], а также остается особенно важной для целей международной торговли и для тех стран, которые осуществляют региональные или национальные программы контроля. В Италии в 2006 г. был принят национальный план эпиднадзора и контроля с серологическим тестированием целевой популяции, когда серопозитивные непарнокопытные либо забивают, либо помещают под специальные ветеринарные ограничения [9].

В Республике Казахстан, регулярно встречаются вспышки ИНАН, как, например, 12.08.2021 г. из 50 исследованных проб сывороток крови, у 18 лошадей подтвердился диа-

#### Материалы и методы

Работа выполнена в период с сентября по ноябрь 2021 года в лаборатории «Вирусология» ТОО Научно-производственного предприятия «Антиген» и на кафедре «Биологическая безопасность» Казахского национального аграрного исследовательского университета.

#### Вирус

Вирус инфекционной анемии лошадей К-ИНАН, выделенный из патологического материала органов зараженных лошадей, обладающий типичными свойствами вируса инфекционной анемии, адаптированный для стационарного и суспензионного культивирования. Цитопатогенное действие представлено округлением и шелушением клеток, что при стационарном культивировании вызывает отделение монослоя клеток. При суспензионном культивировании наблюдается общее па-

гноз ИНАН, инфицированные лошади были направлены на санитарный убой [10]. В РК мероприятия по профилактике инфекционной анемии лошадей, осуществляемые на территории ветеринарно-санитарного благополучия осуществляются методами карантинирования новопривывших животных до введения в общее стадо. Диагноз на инфекционную анемию лошадей устанавливают на основании клинических и патологоанатомических признаков, эпизоотологических данных и результатов лабораторных исследований.

Основным вопросом исследования является сравнение стационарного и суспензионного методов культивирования вируса ИНАН, с определением биологической активности методом титрования.

Тест-система для диагностики ИНАН основывающейся на применении антигена, полученного из циркулирующего местного штамма, будет иметь высокую чувствительность и специфичность. И определение наиболее эффективного метода культивирования позволит обеспечить производство в соответствии с международными стандартами GMP (Good Manufacturing Practice - правила надлежащего производства).

Новизна работы связана с тем, что впервые исследована биологическая активность вируса ИНАН при суспензионном культивировании, что способствует более глубоко вникнуть в суть материального и энергетического обмена между средой и клеткой, прогнозировать этот обмен и наметить пути интенсификации промышленного производства.

ление концентрации жизнеспособных клеток.

#### Культура клеток

Перевиваемая культура клеток *E. Derm*, представлена лабораторией «Культура клеток» ТОО Научно-производственного предприятия «Антиген». По морфологии относится к группе клеток - фибробластам. При стационарном культивировании индекс пролиферации клеток варьируется от 5,31 до 5,71, монослой клеток формируется на 2-3 сутки. При суспензионном культивировании индекс пролиферации клеток варьируется от 5,55 до 6,03.

#### Питательная среда

Клетки *E. Derm* стационарно и суспензионно культивировались с использованием среды Dulbecco's Modified Eagle's medium (DMEM) (Gibco, Life technologies, USA), с добавлением 5%-ной фетальной сыворотки крупного

рогатого скота (FBS) (Gibco, Life technologies, USA), без антибиотиков. С последующей сменной на питательную среду с добавлением 1%-ной фетальной сыворотки КРС.

#### *Стационарное культивирование*

В стеклянных культуральных матрасах Т-25, при температуре 37°C в CO<sub>2</sub> термостате, в течение 48-72 часов. Контроль уровня цитопатогенного действия проводился ежедневно.

#### *Суспензионное культивирование*

В стеклянном биореакторе (Bailun Bio-Technology Co., Ltd., China) трехлопастной, рабочий объем 12 литров, с автоматическими системами регулировки температуры, pH, растворенного кислорода (DO), а также системами подачи углекислого газа, азота и кислорода,

### **Результаты**

#### *Титрование*

С целью определения наиболее эффективного метода культивирования штамма К-ИНАН, необходимо определить его инфекционную активность. Вирусная масса накопленная в результате различных видов культивирования, как например традиционный метод – стационарный, и современный – суспензионный. Каждый из методов обладает своими плюсами и минусами, но в условиях промышленного производства, с целью уменьшения затрат и получения максимального выхода вирусной массы, суспензионное культивирование является одним из мощнейших инструментов, позволяющий применить автоматизацию процесса вместе с культуральными и вирусологическими методами. Производство культу-

ры при температуре 37°C, скорость перемешивания 80 оборотов в минуту.

#### *Контроль биологической активности*

Контроль биологической активности вируса К-ИНАН инфекционной анемии лошадей проводилось методом последовательного титрования на культуре клеток E. Derm по методу Рида и Менча [11]. В полистироловые панели вносили 100 мкл клеточной суспензии, в первый ряд вносили по 25 мкл вируса и растиривывали. Титрование проводили 5-ти кратным шагом. Панели инкубировали при 37°C в CO<sub>2</sub> инкубаторе до появления признаков ЦПД. Микроскопирование и учет проводился ежедневно.

ральных диагностических тест-систем связано на первом этапе с культивированием культуры клеток, и последующим его заражением, при стационарном культивировании клетки ограничены предоставленной площадью, в то время как при суспензионном культивировании клетки ничем не ограничены, при этом имеют постоянный доступ к питательной среде, и условиям поддержания оптимальных параметров pH и растворенного кислорода.

Титрование на культуре клеток является одним из классических методов, позволяющий достаточно точно установить инфекционную активность вируса. Титрование проводилось согласно описанному методу последовательного титрования как показано на рисунке 1.

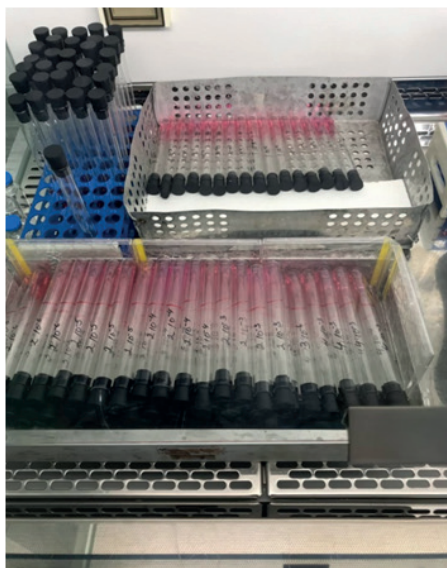


Рисунок 1 – титрование вируса ИНАН

Титрование проводилось по 4 пробирки на каждое разведение от 10<sup>-1</sup> до 10<sup>-7</sup>, в двух повторностях, что позволит достаточно точно определить биологическую активность вируса

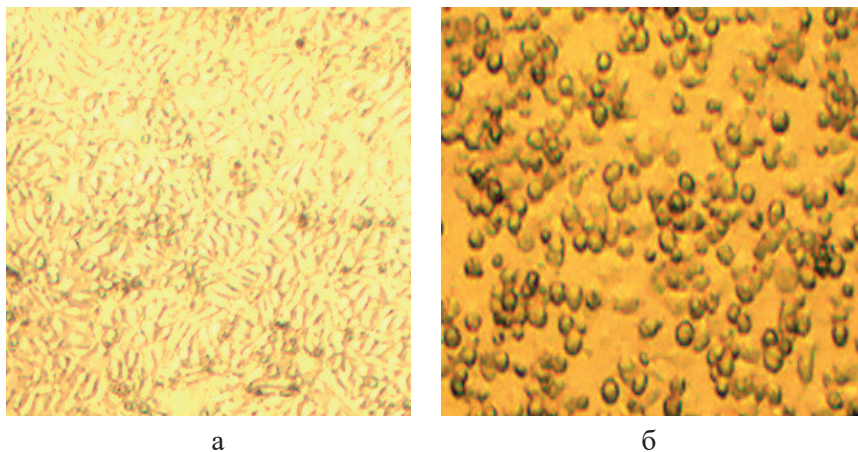
ИНАН. Титрование проводилось по 4 пробирки на каждое разведение от 10<sup>-1</sup> до 10<sup>-7</sup>, в двух повторностях, что позволит достаточно точно определить биологическую активность вируса

ИНАН.

*Учет цитопатогенного действия*

Учет цитопатогенного действия велся при ежедневном микроскопировании, как показано на рисунке 2, где можно сравнить контроль-

ную не зараженную культуру клеток без признаков ЦПД, и зараженную культуру клеток с явными признаками ЦПД, округления и шелушения клеток.



а - Контрольная, не зараженная  
б - Зараженная вирусом ИНАН с признаками ЦПД

Как показано в таблице 1, цитопатогенное действие вирусосодержащего материала полученного при стационарном культивировании при разведении вируса 10-1 проявилось через 12 часов, ЦПД при разведении 10-2 проявилось еще через 12 часов, дальнейшая динамика сохранялась при тех же темпах, и ЦПД при разведении 10-6 проявилось уже через 72 после титрования, ЦПД в следующих разведениях не наблюдалось. Титр вируса выраженный в тканевых культуральных инфекционных дозах lg ТЦД50/см<sup>3</sup> составил 6,5, что при перерасчете на антилогарифм составляет более 4 млн. вирусных частиц на миллилитр.

Цитопатогенное действие вирусосодержащего материала полученного при суспензион-

ном культивировании при разведении вируса 10-1 проявлялось уже через 12 часов, ЦПД при разведении 10-2 проявилось еще через 12 часов, дальнейшая динамика сохранялась при тех же темпах, и ЦПД при разведении 10-7 проявилось в трех из четырех лунок уже через 84 после титрования, ЦПД в четвертой лунке не наблюдалось. Титр вируса выраженный в тканевых культуральных инфекционных дозах lg ТЦД50/см<sup>3</sup> составил 7,25, что при перерасчете на антилогарифм составляет более 30 млн вирусных частиц на см<sup>3</sup>.

В качестве контроля использовался лиофилизированный препарат штамма К-ИНАН вируса инфекционной анемии, с известной активностью, которая составляет 6,5 lg ТЦД50/см<sup>3</sup>.

Таблица 1- Результаты титрования штамма К-ИНАН

№ н/н	Наименование исследуемого материала	Разведение исследуемого материала							Титр исследуемого материала lg ТЦД50/см <sup>3</sup>
		10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-5</sup>	10 <sup>-6</sup>	10 <sup>-7</sup>	
1	Образец-1 Вирусосодержащий материал при стационарном культивировании	++	++	++	++	++	++	--	6,5
		++	++	++	++	++	++	--	
2	Образец-1 Вирусосодержащий материал при суспензионном культивировании	++	++	++	++	++	++	++	7,25
		++	++	++	++	++	++	+-	
Контрольный штамм К-ИНАН		++	++	++	++	++	++	--	6,5
		++	++	++	++	++	++	--	

Согласно полученным результатам, суспензионное культивирование является одним из мощных инструментов современного производства, и имеет неоспоримые преимущества, связанные с аспектами накопления клеток, сохранения чувствительности клеток к соответствующему вирусу, и итоговый выход вирусной массы. Как например, при суспензион-

### **Обсуждение**

Известно, что благодаря простоте и надежности, стационарное культивирование в бутылках некоторые процессы вирусологического производства все еще полагаются на этот метод культивирования [12], а также несет относительно высокий риск бактериальной или грибковой контаминации при культивировании и заражении клеток, но с другой стороны, по сравнению с биореакторами, стационарным системам необходимы более низкий уровень квалификации оператора и более низкие инвестиционные затраты, что делает их внедрение в больших масштабах по-прежнему доступным и конкурентоспособным вариантом для производителей с меньшей сложностью оборудования [13]. В свою очередь суспензионное культивирование не обладает этими недостатками, а также имеет свои значительными преимуществами, как например предоставление идеальных условий для каждой клетки, в том числе температура, рН, концентрация растворенного кислорода и др. Получение высо-

ком культивировании можно контролировать и управлять параметрами температуры, уровня растворенного кислорода, рН, сохраняя при этом высокий уровень биологической безопасности персонала, без рисков микробной или грибковой контаминации, увеличивая экономическую эффективность производства.

кой концентрации вируса при суспензионном культивировании является одним из путей промышленного производства диагностических тест-систем [14]. В исследовании Chuzo Ushim, пик биологической активности изолята вируса ИНАН составлял от 104,5 до 106 TCID<sub>50</sub>/см<sup>3</sup> через 48 - 72 часа культивирования, что соответствует полученным нами результатам стационарного культивирования [15]. Разработка тест-системы для диагностики инфекционной анемии основывается на применении адаптированной к культуре клеток вируса, выделенного из циркулирующих штаммов, и получение высоких концентраций вируса позволит интенсифицировать процесс производства, и имея точные данные о биологической активности вируса инфекционной анемии позволяет наметить пути дальнейших исследований, направленных в первую очередь на получение специфических позитивных сывороток, и отработки режимов гипериммунизации.

### **Заключение**

Биологическая активность вируса ИНАН при стационарном методе культивирования составил 6,5 lg TCID<sub>50</sub>/см<sup>3</sup>, что соответствует концентрации более 4 млн вирусных частиц в 1 см<sup>3</sup>. При суспензионном методе культивирования биологическая активность составила 7,25 lg TCID<sub>50</sub>/см<sup>3</sup>, что соответствует концентрации более 30 млн. вирусных частиц в 1 см<sup>3</sup>. Результаты исследований говорят о более высокой эффективности суспензионного культивирования.

### **Информация о финансировании**

Исследования проведены в рамках реализации программно-целевого финансирования по научным, научно-техническим программам на 2021-2023 годы, Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан, ИРН BR10764975 «Разработать и предложить для производства средства и методы диагностики, профилактики болезней, терапии инфицированных животных и обеззараживания почвенных сибирезвенных очагов».



### Список литературы

- 1 Issel CJ, Scicluna MT, Cook SJ, Cook RF, Caprioli A, RicciI, Rosone F, Craigo JK, Montelaro RC, Autorino GL. Chal-lenges and proposed solutions for more accurate serological diagnosis of equine infectious anaemia. *Vet Rec.* 2013;172:210.
- 2 Scicluna MT, Issel CJ, Cook FR, Manna G, Cersini A, Rosone F, et al. Is a diagnostic system based exclusively on agar gel immunodiffusion adequate for controlling the spread of equine infectious anaemia? *Veterinary microbiology.* 2013;165:123-34.
- 3 Reis JK, Diniz RS, Haddad JP, Ferraz IB, Carvalho AF, Kroon EG, et al. Recombinant envelope protein (rgp90) ELISA for equine infectious anemia virus provides comparable results to the agar gel immunodiffusion. *Journal of virological methods.* 2012;180:62-7.
- 4 Cook RF, Leroux C, Issel CJ. Equine infectious anemia and equine infectious anemia virus in 2013: a review. *Vet Microbiol.* 2013;167:181-204.
- 5 OIE, World Organization for Animal Health. OIE terrestrial manual. Chapter 3.5.6. Equine Infectious Anaemia. [https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health\\_standards/tahm/3.05.06\\_EIA.pdf](https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/3.05.06_EIA.pdf).
- 6 Bolfa, P., Barbuceanu, F., Leau, S.E., Leroux, C., 2016. Equine infectious anaemia in Europe: Time to re-examine the efficacy of monitoring and control protocols? *Equine Vet. J.* 48, 140–142. <https://doi.org/10.1111/evj.12466>.
- 7 Cursino, A., Vilela, A., Franco-Luiz, A.P.M., de Oliveira, J.G., Nogueira, M.F.J.únior, Kroon, J.P.A., D.M, Kroon, E.G., 2018. Equine infectious anemia virus in naturally infected horses from the Brazilian Pantanal. *Arch. Virol.* 163, 2385–2394. <https://doi.org/10.1007/s00705-018-3877-8>.
- 8 G. Machado, L. Corbellini, A. Frias-De-Diego, G. Dieh, D. Santos, M. Jara, E. Freitas Costa, 2021. Impact of changes of horse movement regulations on the risks of equine infectious anemia: A risk assessment approach. *Preventive Veterinary Medicine*, 190, 105319. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2021.105319>.
- 9 Scicluna M., Autorino G., Cook S., Issel C., Cook F., Nardini R., 2019. Validation of an immunoblot assay employing an objective reading system and used as a confirmatory test in equine infectious anaemia surveillance programs. *Journal of Virological Methods* Volume 266, April 2019, Pages 77-88. DOI: 10.1016/j.jviromet.2019.01.012.
- 10 <https://rus.azattyq-ruhy.kz/society/27235-loshadei-vynuzhdenno-zarezhut-na-odnom-iz-predpriiatii-kostanaiskoi-oblasti>.
- 11 Reed L.J, Muench H. // A simple method of estimating fifty percent endpoints // *American Journal of Epidemiology.* 1938;27(3):493–7. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a118408>.
- 12 G. Ramı, A. Nikolay, Y. Genzel, U. Reichl, *Bioreactor Concepts for Cell Culture Based Viral Vaccine Production* 15 (2015), pp. 1–15, <https://doi.org/10.1586/14760584.2015.1067144>.
- 13 G. Ramı, A. Nikolay, Y. Genzel, U. Reichl, *Bioreactor Concepts for Cell Culture Based Viral Vaccine Production* 15 (2015), pp. 1–15, <https://doi.org/10.1586/14760584.2015.1067144>.
- 14 J.G.M. Heldens, J.R. Patel, N. Chanter, G.J. ten Thij, M. Gravendijck, V.E.J.C. Schijns, a. Langen, T.P.M. Schetters, *Veterinary vaccine development from an industrial perspective*, *Vet. J.* 178 (2008) 7–20, <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2007.11.009>.
- 15 Chuzo Ushimi, James B. Henson, and John R. Gorham, *Study of the One-Step Growth Curve of Equine Infectious Anemia Virus by Immunofluorescence*, *Infect Immun.* 1972 Jun; 5(6): 890–895. doi: 10.1128/iai.5.6.890-895.1972.

### References

- 1 Issel CJ, Scicluna MT, Cook SJ, Cook RF, Caprioli A, RicciI, Rosone F, Craigo JK, Montelaro RC, Autorino GL. Chal-lenges and proposed solutions for more accurate serological diagnosis of equine infectious anaemia. *Vet Rec.* 2013;172:210.
- 2 Scicluna MT, Issel CJ, Cook FR, Manna G, Cersini A, Rosone F, et al. Is a diagnostic system based exclusively on agar gel immunodiffusion adequate for controlling the spread of equine infectious anaemia? *Veterinary microbiology.* 2013;165:123-34.

3 Reis JK, Diniz RS, Haddad JP, Ferraz IB, Carvalho AF, Kroon EG, et al. Recombinant envelope protein (rgp90) ELISA for equine infectious anemia virus provides comparable results to the agar gel immunodiffusion. *Journal of virological methods*. 2012;180:62-7.

4 Cook RF, Leroux C, Issel CJ. Equine infectious anemia and equine infectious anemia virus in 2013: a review. *Vet Microbiol*. 2013;167:181-204.

5 OIE, World Organization for Animal Health. OIE terrestrial manual. Chapter 3.5.6. Equine Infectious Anaemia. [https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health\\_standards/tahm/3.05.06\\_EIA.pdf](https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/3.05.06_EIA.pdf).

6 Bolfa, P., Barbuceanu, F., Leau, S.E., Leroux, C., 2016. Equine infectious anaemia in Europe: Time to re-examine the efficacy of monitoring and control protocols? *Equine Vet. J.* 48, 140–142. <https://doi.org/10.1111/evj.12466>.

7 Cursino, A., Vilela, A., Franco-Luiz, A.P.M., de Oliveira, J.G., Nogueira, M.F.J.únior, Kroon, J.P.A., D.M, Kroon, E.G., 2018. Equine infectious anemia virus in naturally infected horses from the Brazilian Pantanal. *Arch. Virol.* 163, 2385–2394. <https://doi.org/10.1007/s00705-018-3877-8>.

8 G. Machado, L. Corbellini, A. Frias-De-Diego, G. Dieh, D. Santos, M. Jara, E. Freitas Costa, 2021. Impact of changes of horse movement regulations on the risks of equine infectious anemia: A risk assessment approach. *Preventive Veterinary Medicine*, 190, 105319. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2021.105319>.

9 Scicluna M., Autorino G., Cook S., Issel C., Cook F., Nardini R., 2019. Validation of an immunoblot assay employing an objective reading system and used as a confirmatory test in equine infectious anaemia surveillance programs. *Journal of Virological Methods* Volume 266, April 2019, Pages 77-88. DOI: 10.1016/j.jviromet.2019.01.012.

10 <https://rus.azattyq-ruhy.kz/society/27235-loshadei-vynuzhdenno-zarezhut-na-odnom-iz-predpriiatii-kostanaiskoi-oblasti>.

11 Reed L.J, Muench H. // A simple method of estimating fifty percent endpoints // *American Journal of Epidemiology*. 1938;27(3):493–7. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a118408>.

12 G. Ramı, A. Nikolay, Y. Genzel, U. Reichl, *Bioreactor Concepts for Cell Culture Based Viral Vaccine Production* 15 (2015), pp. 1–15, <https://doi.org/10.1586/14760584.2015.1067144>.

13 G. Ramı, A. Nikolay, Y. Genzel, U. Reichl, *Bioreactor Concepts for Cell Culture Based Viral Vaccine Production* 15 (2015), pp. 1–15, <https://doi.org/10.1586/14760584.2015.1067144>.

14 J.G.M. Heldens, J.R. Patel, N. Chanter, G.J. ten Thij, M. Gravendijck, V.E.J.C. Schijns, a. Langen, T.P.M. Schetters, *Veterinary vaccine development from an industrial perspective*, *Vet. J.* 178 (2008) 7–20, <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2007.11.009>.

15 Chuzo Ushimi, James B. Henson, and John R. Gorham, *Study of the One-Step Growth Curve of Equine Infectious Anemia Virus by Immunofluorescence*, *Infect Immun*. 1972 Jun; 5(6): 890–895. doi: 10.1128/iai.5.6.890-895.1972.

## **ЖЫЛҚЫ ИНФЕКЦИЯЛЫҚ АНЕМИЯ ВИРУСЫНЫҢ СТАЦИОНАРЛЫ ЖӘНЕ СУСПЕНЗИЯЛЫҚ ӨСІРУДЕГІ БИОЛОГИЯЛЫҚ ҚЫЗМЕТІН БАҚЫЛАУ**

*Хусаинов Дамир Микдатович*

*Ветеринария ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор*

*Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті*

*Алматы қ, Қазақстан*

*E-mail: damir.khussainov@mail.ru*

*Ахметсадыков Нурлан Нуролдинович*

*Ветеринария ғылымдарының докторы, профессор*

*Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті*

*Алматы қ, Қазақстан*

*E-mail: nurlan.akhmetsadykov@gmail.com*

*Батанова Жанат Мухаметкалиевна*  
*Ветеринария ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор*  
*Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті*  
*Алматы қ, Қазақстан*  
*E-mail: batanova\_77@mail.ru*

*Рыщанова Раушан Миранбаевна*  
*PhD, доцент*  
*А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті*  
*Қостанай қ., Қазақстан*  
*E-mail: raushan5888@mail.ru*

### **Түйін**

Жылқылардың жұқпалы анемиясының таралуын болдырмайтын тиімді вакциналардың болмауы жұқтырған жануарларды ерте диагностикалауға, оқшаулауға және қабылдамауға негізделген әдістерді қолдануға мәжбүр етеді. Сондықтан ИНАН вирусының айналымдағы штамдарынан алынған жоғары сезімтал және нақты тест жүйесінің дамуы диагностикалық құндылықтың негізгі аспектілерінің бірі болып табылады. Осы мақсатта ИНАН вирусының биологиялық белсенділігін бақылау биореакторда стационарлық және суспензиялық өсіру кезінде вирустың қасиеттерін анықтауға және шығындарды азайту кезінде экономикалық тиімділікті арттыра отырып, жаппай өндірісті қарқындатудың одан әрі жолдарын белгілеуге мүмкіндік береді. Зерттеу жұмысының қорытындылары вирусты культивациялаудың ең тиімді әдісін анықтауға, тест-жүйені өндіру үшін оның биологиялық белсенділігін анықтауға мүмкіндік береді, сондай-ақ болашақта стандартты қасиеттері бар препарат шығаруға мүмкіндік береді.

**Кілт сөздер:** жылқылардың инфекциялық анемиясы; өсіру; биореактор; тест жүйесі; жасуша өсіндісі; вирус; диагностикалау.

## **CONTROL OF THE BIOLOGICAL ACTIVITY OF THE EQUINE INFECTIOUS ANEMIA VIRUS DURING STATIONARY AND SUSPENSION CULTIVATION**

*Khussainov Damir Mikdatovich*  
*Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor*  
*Kazakh National Agrarian Research University*  
*Almaty, Kazakhstan*  
*E-mail: damir.khussainov@mail.ru*

*Akhmetsadykov Nurlan Nurolidinovich*  
*Doctor of veterinary sciences, professor*  
*Kazakh National Agrarian Research University*  
*Almaty, Kazakhstan*  
*E-mail: nurlan.akhmetsadykov@gmail.com*

*Batanova Zhanat Mukhametkalievna*  
*Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor*  
*Kazakh National Agrarian Research University*  
*Almaty, Kazakhstan*  
*E-mail: batanova\_77@mail.ru*

*Rychshanova Raushan Miranbaevna*  
*PhD, ass. professor*  
*Kostanay Regional University named after A. Baitursynov*  
*Kostanay, Kazakhstan*  
*E-mail:raushan5888@mail.ru*

**Abstract**

The lack of effective vaccines to prevent the spread of infectious anemia in horses forces the use of methods based on early diagnosis, isolation and culling of infected animals. Therefore, the development of a highly sensitive and specific test system made from circulating strains of EIA virus is one of the main aspects of diagnostic value. To this end, monitoring the biological activity of the EIA virus will allow to determine the properties of the virus during stationary and suspension cultivation in a bioreactor, and to outline further ways to intensify mass production with increased economic efficiency while minimizing costs. The conclusions of the research work allow us to determine the most effective method of virus cultivation, determine its biological activity for the production of a test system, and also in the future will allow the production of a drug with standard properties.

**Key words:** equine infectious anemia; cultivation; bioreactor; test system; cell culture; virus; diagnostics.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2022.2(113).1077  
UTC 576.893:576.895.19

**THE INFLUENCE OF BIOCECENOSIS ON THE FORMATION OF THE FAUNA OF ARGALI-MERINO SHEEP PARASITES IN THE NORTHERN TIEN SHAN**

**Suleimenov Maratbek Zhaksybekovich**

*Candidate of veterinary sciences, full professor  
Institute of Zoology  
Almaty, Kazakhstan  
E-mail: maratbek.suleimenov@zool.kz*

**Berkinbay Omarkhan**

*Doctor of veterinary sciences, full professor  
Institute of Zoology  
Almaty, Kazakhstan  
E-mail: berkinbay49@mail.ru*

**Omarov Bayzhan Baymukhambetovich**

*Candidate of veterinary sciences  
Institute of Zoology  
Almaty, Kazakhstan  
E-mail: baijan1957gmail.com*

**Zhanteliyeva Laura Orazakynovna,**

*PhD, Institute of Zoology  
Almaty, Kazakhstan  
E-mail: laura\_18\_87@mail.ru*

**Barbol Bekzhan Isenbayuly,**

*Doctoral student  
Institute of Zoology,  
Almaty, Kazakhstan  
E-mail: bekzhan.barbol@gmail.com*

**Dzhusupbekova Nurgul Madalievna,**

*Candidate of veterinary sciences  
Institute of Zoology  
Almaty, Kazakhstan  
E-mail: nurgul.dzhusupbekova@mail.ru*

**Uğur Uslu.**

*Division of Parasitology. Prof. Dr.  
University of Selcuk, Medicine Faculty  
Konya, Turkey  
E-mail: uusu@selcuk.edu.tr*

**Rao Zahid Abbas**

*PhD, Prof., Department of Parasitology  
University of Agriculture  
Faisalabad, Pakistan  
E-mail: raouaf@hotmail.com*

---

**Abstract**

In the Karkara-Kegen valley of the Almaty region of Kazakhstan, when breeding a new breed of sheep with the participation of different animal species, their fauna of parasites was formed from parasites present in this biocenosis or natural focus. In this region there were 75 species of parasites belonging to 5 types, 10 suborders, 21 families and 34 genera. During the formation of the breed for more than 20 years, argali-merino sheep had 28 species of parasites: one species of trematodes (*Dicrocoelium lanceatum*), 4 species of cestodes (*Taenia hydatigena*, larvae; *Echinococcus granulosus* larvae; *Moniezia expansa*;

*M. benedeni*) and 23 species of nematodes (*Skrjabinema ovis*, *Chabertia ovina*, *Trichostrongylus axei*, *Trichostrongylus colubriformis*, *Ostertagia circumcincta*, *O. occidentalis*, *O. trifida*, *O. trifurcata*, *Marshallagia marshalli*, *Nematodirus archari*, *N. dogieli*, *N. filicollis*, *N. oiratianus*, *N. spathiger*, *Nematodirella longissimespiculata*, *Dictyocaulus filaria*, *Protostrongylus davtiani*, *P. hobmaieri*, *P. raillieti*, *P. skrjabini*, *Cystocaulus nigrescens*, *Bicaulus schulzi*, *Trichocephalus skrjabini*). In the next 60 years, hybrids acquired another 35 species. Thus, a new breed of animals is included in the cycle of invasion in the biocenosis. Some parasites (not previously noted in this biocenosis) that are in the body of argali-merino sheep, getting into the external environment with feces, form new foci, involving other species of animals living in this biocenosis in the circulation.

**Keywords:** cestode; nematode; gadfly; fauna of parasites; Karkara-Kegen; valley; biocenosis.

### Introduction

It is known that the formation of biocenoses, in addition to climatic changes and anthropogenic factors, is significantly influenced by the patterns of dynamics of a complex of biological components, among which parasites play an important role, participating, along with predators, in the regulation of the number of wild animals. In nature, the relationship between parasites and hosts is not always clearly traced, therefore, the study of such interactions, for example, the influence of helminths on the dynamics of wild ungulate populations, becomes not only a scientific, but also a practical task.

The fauna of eimeria of wild ungulates in the Northern Tien Shan was studied in 1958 by S.K.Svanbayev [1,2]. For the first time, he discovered two species of eimeria in wild boar (*Sus scrofa*): *Eimeria ibragimovae*, *E. almataensis* and one species of isospores – *Isospora suis*, in roe deer (*Capreolus pygargus*) – four species: *Eimeria capreoli*, *E. ponderosa*, *E. rotunda* and one species of isospores – *Isospora capreoli*, in maral (*Cervus elaphus*) - three species of eimeria: *Eimeria cervi*, *E. gallivalerioi*, *E. robusta*, argali (*Ovis ammon*) has four species: *Eimeria ammonis*, *E. surkovaevae*, *E. zejnjjevi*, *E. rachmatullinae*, mountain goat (*Capra hircus*) has four species: *Eimeria capra*, *E. babaevi*, *E. randilovi*, *E. nazijrovi*.

The helminth fauna of wild boar (*Sus scrofa*) in the Northern Tien Shan was studied in 1953-1954 by Y.N.Zakhryalov [3]. He registered the following helminths in the boar: *E. granulosis larvae*; *Taenia hydatigena, larvae*; *Ascarops strongylina*; *Physocephalus sexualatus*; *Metastrongylus elongatus*; *M. pudendotectus*. In this region, the helminth fauna of wild boars was studied by V.A.Shol in 1961 [4]. He discovered seven types of helminths: *D. lanceatum*, *Alveococcus multilocularis*, *E. granulosis*, *T. hydatigena*, *Metastrongylus elongatus*, *M. pudendotectus*, *Trichocephalus suis*.

According to helminthological studies by N.V.Badanin [5], the following types of helminths are parasitized in roe deer (*Capreolus pygargus*) from the Northern Tien Shan: *D. lanceatum*, *T. hydatigena (larvae)*, *M. expansa*, *Trichostrongylus colubriformis*, *T. probolurus*, *T. vitrinus*, *Ostertagia circumcincta (=Ostertagia circumcincta)*, *Ostertagia trifurcata (=Ostertagia trifurcata)*, *Ostertagia marshalli (=Marshallagia marshalli)*, *Ostertagia occidentalis (=Ostertagia occidentalis)*, *Nematodirus spathiger*, *Haemonchus contortus*, *Ch. ovina*, *Dictyocaulus hadweni (=D. eckerti)*, *Parabronema skrjabini* u *Trichocephalus skrjabini*.

The helminth fauna of the maral (*Cervus elaphus*) from the Northern Tien Shan, according to S.N.Boev [6], I.B.Sokolova [7] and M.P.Lyubimov [8], are represented by 8 species: *D. lanceatum*, *M. benedeni*, *Dictyocaulus eckerti*, *Elaphostrongylus panticola*, *Oesophagostomum venulosum*, *Parabronema skrjabini*, *Setaria altaica*.

According to S.N.Boev, I.B.Sokolova and V.Ya.Panin, 28 species of helminths were identified in argali (*Ovis ammon*) in the Northern Tien Shan [9]: *Dicrocoelium lanceatum*, *Cysticercus tenuicollis*, *Moniezia alba*, *M. benedeni*, *S. ovis*, *Trichocephalus skrjabini*, *Chabertia ovina*, *Trichostrongylus colubriformis*, *T. probolurus*, *Marshallagia marshalli*, *M. mongolica*, *Ostertagia circumcincta*, *O. occidentalis*, *O. orloffii*, *Ostertagia ostertagi*, *O. trifurcata*, *Nematodirus oiratianus*, *N. dogieli*, *N. archari*, *N. spathiger*, *Parabronema skrjabini*, *Dictyocaulus filaria*, *Protostrongylus davtaii*, *P. hobmaieri*, *P. skrjabini*, *P. raillieti*, *Systocaulus nigrescens*, *Spiculocaulus leuckarti*.

The helminth fauna of native sheep, goats and cattle in the Northern Tien Shan in 1960-1962 was studied by O.S.Karamendin and

N.A.Gubaidulin [10]. They found the following helminths in this region: *D.lanceatum*<sup>1,2</sup>, *E.granulosus*<sup>1,2</sup>, *Cysticercus bovis*<sup>1</sup>, *C.tenuicollis*<sup>2</sup>, *Coenurus cerebralis*<sup>2</sup>, *M.benedeni*<sup>1,2</sup>, *Thysaniezia giardia*<sup>1,2</sup>, *Protostrongylus davtiani*<sup>2</sup>, *P.hobmaieri*<sup>2</sup>, *P.raillieti*<sup>2</sup>, *P.skrjabini*<sup>2</sup>, *Cystocaulus ocreatus*<sup>2</sup>, *Dictyocaulus filaria*<sup>2</sup>, *D.viviparus*<sup>1</sup>, *Haemonchus contortus*<sup>1,2</sup>, *T.axei*<sup>1,2</sup>, *T.capricola*<sup>2</sup>, *T.colubriformis*<sup>1,2</sup>, *T.vitrinus*<sup>2</sup>, *Ostertagia ostertagi*<sup>1</sup>, *Ostertagiella circumcincta*<sup>2</sup>, *O.occidentalis*<sup>2</sup>, *O.orloffi*<sup>1</sup>, *O.trifida*<sup>2</sup>, *O.trifurcata*<sup>2</sup>, *Marshallagia marshalli*<sup>1,2</sup>, *M.mongolica*<sup>1,2</sup>, *Skrjabinagia lyrate*<sup>1</sup>, *Nematodirus archari*<sup>2</sup>, *N.helvetianus*<sup>1</sup>, *N.oiratianus*<sup>1,2</sup>, *Cooperia oncophora*<sup>1</sup>, *C.pectinata*<sup>1</sup>, *C.zurnabada*<sup>1</sup>, *Oesophagostomum columbianum*<sup>1</sup>, *O.radiatum*<sup>1</sup>, *O.venulosum*<sup>1,2</sup>, *Bunostomum phlebotomum*<sup>1</sup>, *B.trigonocephalum*<sup>2</sup>, *Chabertia ovina*<sup>1,2</sup>, *Trichocephalus ovis*<sup>1,2</sup>, *T.skrjabini*<sup>1,2</sup>, *S.ovis*<sup>2</sup>, *Thelazia guloza*<sup>1</sup>, *T.skrjabini*<sup>1</sup>, *Setaria labiata-papillosa*<sup>1</sup>. (Note: "1" - helminths found in cattle; "2" - registered in sheep and goats).

The fauna of helminth in native sheep, argali-merino sheep and goats in the Northern Tien Shan in 1951-1953 was studied by H.S.Satubaldin [11]. He found 46 types of helminths in rough-haired sheep in this region: *O.circumcincta*, *O.occidentalis*, *O.trifurcata*, *O.orloffi*, *O.trifida*, *O.kegeni*, *M.marshalli*, *M.mongolica*, *Teladorsagia davtiani*, *T.colubriformis*, *T.axei*, *T.probolurus*, *T.capricola*, *N.oiratianus*, *N.spathiger*, *N.archari*, *N.helvetianus*, *N.filicollis*, *N.schulzi*, *N.longissimespiculata*, *D.filaria*, *P.railliei*, *P.hobmaieri*, *P.kochi*, *P.skrjabini*, *P.davtiani*, *Cystocaulus nigrescens*, *B.schulzi*, *Bunostomum trigonocephalum*, *Ch.ovina*, *P.skrjabini*, *S.ovis*, *T.skrjabini*, *M.expansa*, *M.benedeni*, *Thysaniezia giardia*, *Coenurus cerebralis* (*Multiceps multiceps larva*), *C.skrjabini*, *E.granulosus*, *C.tenuicollis*, *C.sp.*, *D.lanceatum*, *Skrjabinotrema ovis*, *Fasciola hepatica*, *Eurytrema pancreaticum*, *H.contortus*; in argali-merino sheep – 28: *O.circumcincta*, *O.occidentalis*, *O. trifurcata*, *O. trifida*, *O.*

### Material and methods

The material was collected in 1986-1987 and 2021-2022 from 1330 argali-merino sheep in the Karkara-Kegen valley of the Almaty region.

The material was collected by the method of complete and incomplete helminthological autopsies and intravital studies (Fulleborn and Berkinbay methods).

Intravital parasitological studies of sheep were

*kegeni*, *M.marshalli*, *T.colubriformis*, *T.axei*, *N.oiratianus*, *N.spathiger*, *N.archari*, *N.dogeli*, *N.filicollis*, *N.longissimespiculata*, *D.filaria*, *P.railliei*, *P.hobmaieri*, *P.skrjabini*, *P.davtiani*, *C.nigrescens*, *B.schulzi*, *Ch.ovina*, *T.skrjabini*, *M.expansa*, *M.benedeni*, *E.granulosus*, *C.tenuicollis*, *Skrjabinotrema ovis*; in goats – 37: *O.circumcincta*, *O.occidentalis*, *O. trifurcata*, *O.orloffi*, *O.trifida*, *M.marshalli*, *M.mongolica*, *T.davtiani*, *T.colubriformis*, *T.probolurus*, *T.axei*, *T.capricola*, *N.oiratianus*, *N.spathiger*, *N.archari*, *N.dogeli*, *N.helvetianus*, *N.filicollis*, *N.andreevi*, *N.longissimespiculata*, *D.filaria*, *P.railliei*, *P.hobmaieri*, *P.kochi*, *P.skrjabini*, *P.davtiani*, *C.nigrescens*, *B.schulzi*, *Ch.ovina*, *S.ovis*, *T.skrjabini*, *M.expansa*, *C.cerebralis*, *C.tenuicollis*, *C.sp.*, *D.lanceatum*, *Sk.ovis*.

One of the main branches of agriculture in Kazakhstan is traditional nomadic animal husbandry, which involves the use of common pastures with representatives of wild ungulate mammals. This technology has been developed for centuries. If the migration routes coincide, domestic and wild animals act as food competitors, while a mutual flow of invasion of various etiologies is possible in sufficiently large territories. In the natural conditions of the Northern Tien Shan, argali, wild boars, siberian roe deer and siberian mountain goats live on the grazing paths of farm animals. Therefore, when using common pasture lands and watering holes, there is a wide interchange of parasites of domestic and wild animals, in which two kinds of phenomena are observed: flows of invasion between these groups of animals and the transfer of invasion in space.

The purpose of the research. The purpose of this study is to study the fauna of protozoa and helminths of wild and domestic ungulates living in the Karkara-Kegen valley of the Almaty region. To achieve this goal, the following tasks are set: to establish the species composition of the fauna of protozoa and helminths of wild and domestic animals living in this region.

carried out according to the method of O.Berkinbay [12].

A study on sarcocysts in sheep was performed by muscle biopsy using a Popov needle.

Collected cestodes and trematodes were fixed in 700-alcohol, nematodes and acanthocephalus – in Barbagallo liquid.

The species belonging of helminths was

determined by morphological features using definitional tables with verification of the correctness of the diagnosis of suborders and

families, then by the genera table, for which classical determinants and monographs were used [13-20].

**Results**

The Kazakh argali is the first breed in the world history of sheep breeding, obtained by crossing (hybridization) of fine-fleeced sheep (Novokavkaz merino) with wild argali sheep living in the Tien Shan Mountains and other high-altitude areas. Hybrids here were kept on pastures without fertilizing throughout the year. At the same time, in accordance with the purpose of the animals of the degenerated breed, pastures located at an altitude of 2.0-3.5 thousand meters above sea

level were used for them.

Below is a list of parasites compiled according to their own and literary data (Table).

Table shows that the argali-merino sheep appeared in a new biocenosis for them when there were already marals, roe deer, argali, wild boars, native rough-haired sheep, goats, cattle, in which protozoa, trematodes, cestodes, nematodes were registered. That is, a certain focus of a number of parasites already existed.

Table - Parasites registered in ungulates in the Karkara-Kegen valley

Parasites	Kinds of animals							
	Ss	Ce	Cs	Op	Bt	Ch	Fo	Am
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Phylum Apicomplexa Levine, 1970								
Classis Sporozoasida Leuckard, 1879								
Subclassis Coccidiasina Leuckard, 1879								
Ordo Eucoccidirida Leger, Duboscq, 1910								
Subordo Eimeriorina, Leger, 1911								
Familia Cryptosporidiidae Leger, 1911								
Genus Cryptosporidium Tyzzer, 1907								

Continuation of table

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Cryptosporidium sp.	-	-	-	-	-	-	-	Od
Familia Eimeriidae Minchin, 1903								
Subfamilia Eimeriinae Minchin, 1903								
Genus Eimeria Schneider, 1875								
2. E. ahsata Honess, 1942	-	-	-	-	-	-	-	Od
3. E. almataensis Musajev, 1970	Ld	-	-	-	-	-	-	-
4. E. capreoli Galli-Valerio, 1927	-	-	Ld	-	-	-	-	-
5. E. cervi Galli-Valerio, 1927	-	Ld	-	-	-	-	-	-
6. E. crandallis Honess, 1942	-	-	-	-	-	-	-	Od
7. E. faurei (Moussu, Marotel, 1902) Martin, 1909	-	-	-	-	-	-	-	Od



8.E.gallivalerioi Rastegaieff, 1930	-	Ld	-	-	-	-	-	-
9.E.granulosus Christensen, 1938	-	-	-	-	-	-	-	Od
10.E.ibragimovae Musajev, 1970	Ld	-	-	-	-	-	-	-
11.E.intricata Spiegl, 1925	-	-	-	-	-	-	-	Od
12.E.ovina Levine, Ivens, 1970	-	-	-	-	-	-	-	Od
13.E.ovinoidalis Levine, 1961	-	-	-	-	-	-	-	Od
14.E.parva Kotlan, Mocsy, Vaida, 1929	-	-	-	-	-	-	-	Od
15.E.ponderosa Wetzel, 1942	-	-	Ld	-	-	-	-	-
16.E.robusta Supperer, Kutzer, 1961	-	Ld	-	-	-	-	-	-
17.E.rotunda Pellerdy, 1955	-	-	Ld	-	-	-	-	-
18.E.wassilewskyi Rastegaieff, 1930	-	Ld	-	-	-	-	-	-
Genus Isospora Schneider, 1881								
19.I.capreoli Svanbaev, 1958	-	-	Ld	-	-	-	-	-
20.I.suis Biester, Murray, 1934	Ld	-	-	-	-	-	-	-
Familia Sarcocystidae Poche, 1913								
Subfamilia Sarcocystinae Poche, 1913								
Genus Sarcocystis Lankester, 1882								
21.S.ovicanis Heydorn e.a., 1975	-	-	-	-	-	-	-	Od

Continuation of table

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Phylum Plathelminthes Schneider, 1873								
Classis Trematoda Rudolphi, 1908								
Subordo Fasciolata, Skrjabin, Schulz, 1937								
Familia Fasciolidae Railliet, 1895								
Genus Fasciola Linnaeus, 1758								
22.F.hepatica Linnaeus, 1758	-	-	-	Ld	Ld	-	Ld	Od
Familia Dicrocoeliidae Odhner, 1911								
Genus Eurytrema Looss, 1907								

23.E.pancreaticum (Janson, 1889)	-	-	-	-	Ld	-	Ld	Od
Genus Dicrocoelium Dujardin, 1845								
24.D.lanceatum Stiles, Hassall, 1896	-	Ld	Ld	Ld	Ld	Ld	Ld	Ld,Od
Genus Hasstlesia Orloff, Erschoff, Badanin, 1934								
25.H.ovis (Orloff, Erschoff, Badanin, 1934) Gvosdev, Soboleva, 1973	-	-	-	-	-	Ld	Ld	Od
Subordo Paramphistomatata Skrjabin, Schulz, 1937								
Familia Paramphistomatidae Fiscoeder, 1901								
Genus Paramphistomum Fiscoeder, 1901								
26.P.ichikawai (Fukui, 1922)	-	-	-	-	-	-	-	Od
Genus Liorchis Veichko, 1960								
27.L.scotiae (Wilmott, 1950) Veichko, 1960	-	-	-	-	-	-	-	Od
Familia Gastrothylacidae Stiles, Goldberger, 1910								
Genus Gastrothylax Poirier, 1883								
28.G.crumenifer (Creplin, 1847)	-	-	-	-	-	-	-	Od
Phylum Plathelminthes Schneider, 1873								
Classis Cestoidea Rudolphi, 1808								
Subclassis Cestoda Gegenbauer, 1859								
Ordo Cyclophyllidae Braun, 1900								
Subordo Taeniata Skrjabin, Schulz, 1937								
Familia Taeniidae Ludwig, 1886								
Subfamilia Taeniinae Abuladze, 1960								
Genus Taenia Linnaeus, 1758								
29.T.hydatigena (Pallas, 1766), larvae	Ld	-	Ld	Ld	Ld	Ld	Ld	Ld,Od
30.Taenia ovis Gobbold, 1869 larvae	-	-	-	-	-	-	-	Od
Genus Multiceps Goeze, 1782								
31.M.multiceps (Leske, 1780), larvae	-	-	-	Ld	Ld	Ld	Ld	Od
Genus Echinococcus Rudolphi, 1801								

Continuation of table

1	2	3	4	5	6	7	8	9
32.E.granulosus (Batsch, 1786), larvae	Ld	-	-	-	Ld	-	Ld	Ld,Od
Subordo Anoplocephalata Skrjabin, 1933								
Superfamilia Anoplocephaloidea Spassky, 1949								
Familia Anoplocephalidae Cholodkowsky, 1902								
Subfamilia Moniezinae Spassky, 1951								
Genus Moniezia Blanchard, 1891								
33.M.expansa (Rudolphi, 1810) Blanchard, 1891	-	-	Ld	-	-	Ld	Ld	Ld,Od
34.M.benedeni (Moniez, 1879) Blanchard, 1891	-	-	-	Ld	-	-	Ld	Ld,Od
Familia Avitellinidae Spassky, 1951								
Subfamilia Thysanieziinae Skrjabin, Schulz, 1937								
Genus Thysaniezia Skrjabin, 1926								
35.T.giardi (Moniez, 1879)	-	-	-	-	-	Ld	Ld	Od
Phylum Nematelminthes Schneider, 1873								
Classis Nematoda Rudolphi, 1808								
Subclassis Plasmidia Chitwood, Chitwood, 1933								
Subordo Spirurata Railliet, 1914								
Familia Hysterocephalidae Skrjabin, 1941								
Genus Parabronema Baylis, 1921								
36.P.skrjabini Rassowska, 1924	-	-	Ld	Ld	-	-	Ld	Od
Subordo Oxyurata Skrjabin, 1923								
Familia Syphacidae Skrjabin, Schikhobalova, 1951								
Genus Skrjabinema Werestschagin, 1926								
37.S.ovis (Skrjabin, 1915) Werestschagin, 1926	-	-	-	Ld	-	Ld	Ld	Ld,Od
Subordo Strongylata Railliet, Henry, 1913								
Superfamilia Strongyloidea Wainland, 1858								
Familia Strongylidae Baird, 1853								
Subfamilia Chabertinae Popova, 1952								
Genus Chabertia Railliet, Henry, 1909								
38.Ch.ovina (Pabricane, 1788)	-	Ld	Ld	Ld	Ld	Ld	Ld	Ld,Od
Familia Ancylostomatidae Looss, 1905								
Genus Bunostomum Railliet, 1902								
39.B.trigonocephalum (Rudolphi, 1802)	-	-	-	-	-	-	Ld	Od

Superfamilia Trichostrongyloidea Cram, 1927								
Familia Trichostrongylidae Leiper, 1912								
Subfamilia Trichostrongylinae Leiper, 1908								
Genus Trichostrongylus Looss, 1905								
40.T. axei (Cobbold, 1879) Railliet, Henry, 1909	-	-	-	-	-	Ld	Ld	Ld,Od
Continuation of table								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
41.T. capricola Ransom, 1911	-	-	-	-	-	Ld	Ld	Od
42.T. colubriformis (Giles, 1822) Ransom, 1911	-	-	Ld	Ld	Ld	Ld	Ld	Ld,Od
43.T. probolurus (Railliet, 1896) Looss, 1905	-	-	Ld	Ld	Ld	Ld	Ld	Od
Subfamilia Ostertaginae Lopez-Neyra, 1947								
Tribus Ostertagiini Skrjabin, Schulz, 1937								
Genus Ostertagiella Andreeva, 1957								
44.O. circumcincta (Stadelmann, 1894) Andreeva, 1957	-	-	Ld	Ld	-	Ld	Ld	Ld,Od
45.O. kegeni Anreeva, 1957	-	-	-	-	-	-	+	Od
46.O. occidentalis (Ransom, 1907) Andreeva, 1957	-	-	Ld	Ld	-	Ld	Ld	Ld,Od
47.O. orloffii (Sankin, 1930) Andreeva, 1957	-	-	-	Ld	Ld	Ld	Ld	Od
48.O. trifida (Guills, Marotel, Panisset, 1911) Anreeva, 1957	-	-	-	Ld	-	Ld	Ld	Ld,Od
49.O. trifurcata (Ransom, 1907) Andreeva, 1957	-	-	Ld	Ld	-	Ld	Ld	Ld,Od
Genus Marshallagia (Orloff, 1933) Travassos, 1937								
50.M. marshalli (Ransom, 1907) Orloff, 1933	-	-	Ld	Ld	-	Ld	Ld	Ld,Od
51.M. mongolica Schumakovitsch, 1938	-	-	-	Ld	-	Ld	Ld	Od
Genus Telodorsagia Andreeva, Satubaldin, 1954								

52. <i>T.davtiani</i> Andreeva, Satubaldin, 1954	-	-	-	-	-	Ld	Ld	Od
Subfamilia Haemonchinae Skrjabin, Schulz, 1952								
Genus Haemonchus Cobbold, 1898								
53. <i>H.contortus</i> (Rudolphi, 1803) Cobbold, 1898	-	-	Ld	Ld	-	Ld	Ld	Od
Subfamilia Nematodirinae Skrjabin, Orloff, 1934								
Genus Nematodirus Ransom, 1907								
54. <i>N.andreevi</i> Satubaldin, 1954	-	-	-	-	-	Ld	-	Od
55. <i>N.archari</i> Sokolova, 1948	-	-	-	Ld	-	Ld	Ld	Ld,Od
56. <i>N.dogieli</i> Sokolova, 1948	-	-	-	Ld	-	Ld	-	Ld,Od
57. <i>N.filicollis</i> (Rudolphi, 1802) Ransom, 1907	-	-	-	-	-	Ld	Ld	Ld,Od

Continuation of table

1	2	3	4	5	6	7	8	9
58. <i>N.helvetianus</i> May, 1920	-	-	-	-	Ld	Ld	Ld	Od
59. <i>N.oiratianus</i> Rajewskaja, 1929	-	Ld	Ld	Ld	-	Ld	Ld	Ld,Od
60. <i>N.schulzi</i> Satubaldin, 1954	-	-	-	-	-	-	Ld	Od
61. <i>N.spathiger</i> (Railliet, 1896) Railliet, Henry, 1909	-	Ld	Ld	Ld	-	Ld	Ld	Ld,Od
Genus Nematodirella Yorke, Maplestone, 1926								
62. <i>N.longissimespiculata</i> (Romanovitsch, 1915) Skrajbin, Schikhobalova, 1952	-	-	-	-	-	Ld	Ld	Ld,Od
Familia Dictyocaulidae Skrjabin, 1941								
Genus Dictyocaulus Railliet, Henry, 1907								
63. <i>D.filaria</i> (Rudolphi, 1809) Railliet, Henry, 1907	-	-	-	Ld	Ld	Ld	Ld	Ld,Od
Familia Protostrongylidae Leiper, 1926								
Genus Protostrongylus Kamensky, 1905								
64. <i>P.davtiani</i> (Savina, 1940) Davtian, 1949	-	-	-	Ld	-	Ld	Ld	Ld,Od

65.P.hobmaieri (Schulz, Orlow, Kutass, 1933) Cameron, 1934	-	-	-	Ld	-	Ld	Ld	Ld,Od
66.P.kochi (Schulz, Orlow, Kutass, 1933) Chitwood, Chitwood, 1938	-	-	-	-	-	Ld	Ld	Od
67.P.raillietti (Schulz, Orlow, Kutass, 1933) Cameron, 1934	-	-	-	Ld	-	Ld	Ld	Ld,Od
68.P.skrjabini (Boev, 1936) Dikmans, 1945	-	-	-	Ld	-	Ld	Ld	Ld,Od
Genus Cystocaulus Schulz, Orlow, Kutass, 1933								
69.C.nigrescens (Jerke, 1911) Schulz, Orlow, Kutass, 1933	-	-	-	Ld	-	Ld	Ld	Ld,Od
Genus Bicaulus Schulz, Boev, 1940								
70.B.schulzi (Boev, Wolf, 1938) Schulz, Boev, 1940	-	-	-	-	-	Ld	Ld	Ld,Od
Suborda Rhabditata Chitwood, 1933								
Familia Strongyloididae Chitwood, Chitwood, 1934								
Genus Strongyloides Grassi, 1879								
71.S.papillosus (Wedl., 1856)	-	-	-	-	-	-	-	Od

Continuation of table

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Suborda Trichocephalata Skrjabin, Schulz, 1928								
Familia Trichocephalidae Baird, 1853								
Genus Trichocephalus Schrank, 1788								
72.T.ovis Abildgaard, 1795	-	-	-	Ld	-	-	-	Od
73.T.skrjabini (Backakow, 1924)	-	Ld	Ld	Ld	Ld	Ld	Ld	Ld,Od
Familia Capillariidae Neveu-Lemaire, 1936								
Genus Capillaria Zeder, 1800								
74.Capillaria sp.	-	Ld	-	Ld	Ld	-	-	Od
Phylum Arthropoda Siebold, Stannius, 1848								
Classis Linnaeus, 1758								
Ordo Diptera Linnaeus, 1758								
Superfamilia Oestroidea Leach, 1815								
Familia Oestridae Leach, 1815								
Subfamilia Oestrinae Leach, 1815								

Genus Oestrus Linnaeus, 1758								
75.Oestrus ovis L., 1758	-	-	-	-	-	-	-	Od
Note. Od-own data, Ld-literary data, Am-argali-merino sheep, Fo-local rough-haired sheep, Bt-cattle, Ss-wild boars, Ch- goat, Cs-roe deer, Ce-maral, Op-argali.								

### Discussion

Thus, when breeding a new breed of sheep with the participation of different animal species, their fauna of parasites is formed from parasites present in this biocenosis or natural focus. Thus, a new breed of animals is included in the cycle of invasion in the biocenosis.

It is likely that in the following years a number of new species of parasites will be registered in the argali-merino sheep, the owners of which are currently roe deer (*Spilocaulus austriacus*, *Trichostrongylus vitrinus*), maral (*Oesophagostomum venulosum*, *Setaria altaica*, *Capillaria bovis*), argali (*Marshallagia schumakovitschi*, *Nematodirus abnormalis*, *Ostertagia ostertagi*, *Spiculocaulus leucarti*), cattle (*Cooperia oncophora*, *Oesophagostomum* spp.), goats (*Nematodirus andreevi*).

The process of formation of fauna of parasites in animals or the formation of animals as hosts

### Conclusions

Thus, the analysis of the literature and our own research have shown that 75 species of parasites belonging to 5 types, 5 classes, 3 subclasses, 3 orders, 10 suborders, 4 superfamilies, 21 families, 11 subfamilies, 1 trive and 34 genus are parasitized in wild and domestic ungulates living in the Karkara-Kegen valley of the Almaty region.

During the formation of the breed for more than 20 years, argali-merino sheep had 28 species

### Acknowledgements

This publication is made within the framework of the scientific topic: BR10965224 Development of the cadastre of the fauna of the Northern Tien Shan for the preservation of its genetic diversity, registered by the National Center for State Scientific and Technical Expertise of the Committee of Science of the Ministry of Science and Education of the Republic of Kazakhstan.

### References

- 1 Svanbayev S.K. Fauna of coccidia of wild ungulates of Kazakhstan [Text] / S.K.Svanbayev // Proceedings of the Institute of Zoology of the Academy of Sciences of the Kazakh SSR. Vol. IX. – Alma-Ata: Nauka, 1958. – pp. 187-197. [In Russian].
- 2 Svanbayev S.K. Coccidia of wild animals [Text] / S.K.Svanbayev. – Alma-Ata: Nauka, 1979. – 212 p. [In Russian].
- 3 Zakhryalov Ya.N. Helminthofauna of domestic pigs and wild boars in the South-east of Kazakhstan [Text] / Ya.N.Zakhryalov // Proceedings of the Institute of Zoology of the Academy of Sciences of the Kazakh SSR. Vol. IX. – Alma-Ata: Nauka, 1958. – pp. 92-103. [In Russian].

- 4 Shol V.A. Fauna of helminths of wild boars (*Sus scrofa* L.) of Kazakhstan [Text] / V.A.Shol // Proceedings of the Institute of Zoology of the Academy of Sciences of the Kazakh SSR. Vol. XIX. – Alma-Ata: Nauka, 1963. – pp. 97-100. [In Russian].
- 5 Badanin N.V. On the issue of helminthofauna of roe deer (*Capreolus pygargus*) Trans–Ili Alatau [Text] / N.V.Badanin // Proceedings of KazNIVI, Vol. IV. - Alma-Ata: KazNIVI, 1940. – pp. 327-333. [In Russian].
- 6 Boev S.N. To the knowledge of the helminthofauna of the maral of the Kazakh Altai [Text] / S.N.Boev // Kazakh regional NIVI. Issue 1. Works for 10 years (1925-1935). – Alma-Ata: Nauka, 1936. – pp. 314-328. [In Russian].
- 7 Sokolova I.B. Helminthofauna of wild ruminants of Kazakhstan: abstract diss. cand.biol.Sciences [Text] / I.B.Soboleva. – Alma-Ata, 1953. 11 p. [In Russian].
- 8 Lyubimov M.P. New helminthic diseases of the antler deer brain [Text] / M.P.Lyubimov // Sb. NIR (lab. Antler reindeer husbandry of the People 's Commissariat of Agriculture of the USSR). Issue 1. – Moscow: NKSH of the USSR, 1945. – pp. 225-232. [In Russian].
- 9 Boev S.N., Sokolova I.B., Panin V.Ya. Helminthofauna of argali [Text] / S.N.Boev, I.B.Soboleva, I.Ya.Panin // Helminths of hoofed animals of Kazakhstan: in two volumes. Vol. 1. Alma-Ata: Nauka, 1962. – pp. 134-136. [In Russian].
- 10 Karamendin O.S., Gubaidulin N.A. Zoogeographic characteristics of the helminth fauna of sheep and cattle of Eastern Kazakhstan [Text] / O.S.Karamendin, N.A.Gubaidulin // Parasites of farm animals of Kazakhstan: helminths. Part 3. - Alma-Ata: Nauka, 1963. – pp. 136-142. [In Russian].
- 11 Satubaldin H.S. Helminths of sheep and goats of the high-altitude valley of Karkary-Kegen (Kegensky district of Alma-Ata region) [Text] / H.S.Satubaldin // Proceedings of KazNIVI. Vol. VII. – Alma-Ata: Kazgosizdat, 1955. pp. 283-313. [In Russian].
- 12 Berkinbay O. Parasitocenosis and mixed invasions of sheep [Text] / O.Berkinbay // Monograph. Almaty: Almanah, 2018. 310 p.
- 13 Boev S.N., Sokolova I.B., Panin V.Ya. Helminths of ungulate animals of Kazakhstan [Text] / S.N.Boev, I.B.Sokolova, V.Ya.Panin. – Alma-Ata, 1962. – Vol. 1. - 376 p. [In Russian].
- 14 Boev S.N., Sokolova I.B., Panin V.Ya. Helminths of ungulate animals of Kazakhstan [Text] / S.N.Boev, I.B.Sokolova, V.Ya.Panin. – Alma-Ata, 1963. – Vol. 2. - 536 p. [In Russian].
- 15 Scriabin K.I. Trematodoses of animals and humans [Text] / K.I.Scriabin. - Moscow, 1947. - Vol.1. – 516 p. [In Russian].
- 16 Scriabin K.I. Trematodoses of animals and humans [Text] / K.I.Scriabin. - Moscow, 1950. - Vol.4. - 496 p. [In Russian].
- 17 Scriabin K.I. Trematodoses of animals and humans [Text] / K.I.Scriabin. - Moscow, 1952. - Vol.7. – p [In Russian].
- 18 Scriabin K.I. Trematodoses of animals and humans [Text] / K.I.Scriabin. - Moscow, 1958. - Vol.14. – p. [In Russian].
- 19 Scriabin K.I., Shikhobalova N.P. Filarii of animals and humans [Text] / K.I.Scriabin, N.P.Shikhobalova. – Moscow, 1948. – 608 p. [In Russian].
- 20 Scriabin K.I., Shikhobalova N.P., Schultz R.S. Fundamentals of nematodology [Text] / K.I.Scriabin, N.P.Shikhobalova, R.S.Schultz // Trichostrongylids of animals and humans. – Moscow, 1954. – Part 3. - 683 p. [In Russian].
- 21 Pavlovsky E.N. General problems of parasitology and zoology [Text] / E.N.Pavlovsky. - Moscow-Leningrad, 1961. - 424 p. [In Russian].



**СОЛТҮСТІК ТЯНЬ-ШАНЬДАҒЫ АРҚАРМЕРИНОСТАРДЫҢ ПАРАЗИТТЕРІНІҢ  
ФАУНАСЫНЫҢ ҚАЛЫПТАСУЫНА БИОЦЕНОЗДЫҢ ӘСЕРІ**

**Сүлейменов Маратбек Жақсыбекұлы,**

*Мал дәрігерлік ғылымдарының кандидаты, профессор*

*Зоология институты*

*Алматы қ., Қазақстан*

*E-mail: maratbek.suleimenov@zool.kz*

**Беркінбай Омархан,**

*Мал дәрігерлік ғылымдарының докторы, профессор*

*Зоология институты*

*Алматы қ., Қазақстан*

*E-mail: berkinbay49@mail.ru*

**Омаров Байжан Баймұханбетұлы,**

*Мал дәрігерлік ғылымдарының кандидаты,*

*Зоология институты, Алматы қ., Қазақстан*

*E-mail: baijan1957gmail.com*

**Жантелиева Лаура Оразакыновна,**

*Ветеринариялық медицина бойынша философия докторы (PhD)*

*Зоология институты*

*Алматы қ., Қазақстан*

*E-mail: laura\_18\_87@mail.ru*

**Барбол Бекжан Ісенбайұлы**

*PhD докторант*

*Зоология институты*

*Алматы қ., Қазақстан*

*E-mail: bekzhan.barbol@gmail.com*

**Джусупбекова Нургул Мадалиевна,**

*Мал дәрігерлік ғылымдарының кандидаты*

*Зоология институты*

*Алматы қ., Қазақстан*

*E-mail: nurgul.dzhusupbekova@mail.ru*

**Угур Услу**

*Проф. Др.Паразитологии бөлімі*

*Селжук университети, медициналық факультет*

*Конья, Түркия*

*E-mail: uuslu@selcuk.edu.tr*

**Рао Закир Аббас**

*PhD, Проф., Паразитологии бөлімі*

*Аграрлық университет*

*Файсалабад, Пәкістан*

*E-mail: raouaf@hotmail.com*

**Түйін**

Қазақстанның Алматы облысының Қарқара-Кеген алқабында әртүрлі жануарлардың қатысуымен қойлардың жаңа тұқымын өсіру кезінде олардың паразиттерінің түрлік құрамы

осы биоценозда және де табиғи ошақта кездескен паразиттерден қалыптасты. Бұл аймақта паразиттердің 5 типке, 10 отряд тармағына, 21 тұқымдасқа, 34 туысқа жататын 75 түрі анықталған. 20 жылдан астам уақыт ішінде будандар паразиттердің 28 түріне ие болды: трематодалардың бір түрі (*Dicrocoelium lanceatum*), цестодалардың 4 түрі (*Taenia hydatigena, larvae; Echinococcus granulosis larvae; Moniezia expansa; M. benedeni*) және нематодалардың 23 түрі (*Skrjabinema ovis, Chabertia ovina, Trichostrongylus axei, Trichostrongylus colubriformis, Ostertagiella circumcincta, O.occidentalis, O. trifida, O. trifurcata, Marshallagia marshalli, Nematodirus archari, N.dogieli, N.filicollis, N.oiratianus, N.spathiger, Nematodirella longissimespiculata, Dictyocaulus filaria, Protostrongylus davtiani, P.hobmaieri, P.raillieti, P.skrjabini, Cystocaulus nigrescens, Bicaulus schulzi, Trichocephalus skrjabini*). Кейінгі 60 жылда будандар тағы да 35 түр паразитке ие болды. Осылайша, жануарлардың жаңа тұқымы биоценозға инвазия элементтерінің айналымына енді. Кейбір паразиттер (бұрын осы биоценозда көрсетілмеген), архаромериностың ағзасынан нәжіспен сыртқы ортаға түсіп, осы биоценозда тіршілік ететін жануарлардың басқа да түрлерін өз айналымына қосып, жаңа ошақтар түзуде.

**Кілт сөздер:** цестода; нематода; бөгелек; паразиттер құрамы; Қарқара-Кеген; алқап; биоценоз.

## ВЛИЯНИЕ БИОЦЕНОЗА НА ФОРМИРОВАНИЕ ФАУНЫ ПАЗАРИТОВ АРХАРОМЕРИНОСОВ НА СЕВЕРНОМ ТЯНЬ-ШАНЕ

*Сулейменов Маратбек Жаксыбекович*

*Кандидат ветеринарных наук, профессор*

*Институт зоологии*

*г. Алматы, Казахстан*

*E-mail: maratbek.suleimenov@zool.kz*

*Беркинбай Омархан*

*Доктор ветеринарных наук, профессор*

*Институт зоологии*

*г. Алматы, Казахстан*

*E-mail: berkinbay49@mail.ru*

*Омаров Байжан Баймуханбетович*

*Кандидат ветеринарных наук*

*Институт зоологии*

*г. Алматы, Казахстан*

*E-mail: baijan1957gmail.com*

*Жантелиева Лаура Оразакыновна*

*Доктор философии (PhD) по ветеринарной медицины*

*Институт зоологии*

*г. Алматы, Казахстан*

*E-mail: laura\_18\_87@mail.ru*

*Барбол Бекжан Ісенбайұлы*

*PhD докторант*

*Институт зоологии*

*г. Алматы, Казахстан*

*E-mail: bekzhan.barbol@gmail.com*

Джусупбекова Нургул Мадалыевн  
Кандидат ветеринарных наук  
Институт зоологии  
г. Алматы, Казахстан  
E-mail: nurgul.dzhusupbekova@mail.ru

Угур Услу  
Проф. Др. Отдел паразитологии  
Сельчукский университет, медицинский факультет  
Конья, Турция  
E-mail: uuslu@selcuk.edu.tr

Рао Закир Аббас  
PhD, Проф., Отдел Паразитологии  
Аграрный университет  
Файсалабад, Пакистан  
E-mail: raouaf@hotmail.com

### Аннотация

В Каркара-Кегенской долине Алматинской области Казахстана при выведении новой породы овец с участием разных видов животных фауна паразитов формировалась из паразитов, имеющих в данном биоценозе или природном очаге. В данном регионе имелись 75 видов паразитов, принадлежащих 5 типам, 10 подотрядам, 21 семейству, и 34 родам. В период формирования породы в течение более 20 лет у архаромеринов насчитывалось 28 вида паразитов: один вид трематод (*Dicrocoelium lanceatum*), 4 вида цестод (*Taenia hydatigena, larvae; Echinococcus granulosus larvae; Moniezia expansa; M. benedeni*) и 23 вида нематод (*Skrjabinema ovis, Chabertia ovina, Trichostrongylus axei, Trichostrongylus colubriformis, Ostertagiella circumcincta, O. occidentalis, O. trifida, O. trifurcata, Marshallagia marshalli, Nematodirus archari, N. dogieli, N. filicollis, N. oiratianus, N. spathiger, Nematodirella longissimespiculata, Dictyocaulus filaria, Protostrongylus davtianii, P. hobmaieri, P. raillietii, P. skrjabini, Cystocaulus nigrescens, Bicaulus schulzi, Trichocephalus skrjabini*). В последующие 60 лет гибриды дополнительно приобрели еще 35 видов. Тем самым, новая порода животных включается в циркуляции инвазионных элементов в биоценозе. Некоторые паразиты (ранее не отмеченные в этом биоценозе), находящиеся в организме архаромеринов, попадая во внешнюю среду с фекалиями, образуют новые очаги, вовлекая в циркуляцию других видов животных, обитающих в этом биоценозе.

**Ключевые слова:** цестода; нематода; овод; фауна паразитов; Каркара-Кегень; долина; биоценоз.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2022.2(113).1084

УДК 636.082.251:636.2

## РАЗРАБОТКА РЕШЕНИЙ ПО СОСТАВЛЕНИЮ ОПТИМАЛЬНЫХ СБАЛАНСИРОВАННЫХ РАЦИОНОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РЕГИОНА

*Нугманова Аружан Еркиновна*

*PhD доктор*

*Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана*

*г. Уральск, Казахстан*

*e-mail: aru\_kyz\_90@mail.ru*

*Насамбаев Едиге Гапуевич*

*Доктор сельскохозяйственных наук, профессор*

*Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана*

*г. Уральск, Казахстан*

*e-mail: nasambaeve@mail.ru*

*Досжанова Айдана Отаргалиевна*

*Магистр сельскохозяйственных наук*

*Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана*

*г. Уральск, Казахстан*

*e-mail: aiduks\_93@mail.ru*

---

### **Аннотация**

Увеличение производства высококачественной говядины является одной из наиболее актуальных проблем агропромышленного комплекса нашей республики. Такое мясо можно получить от животных специализированных мясных пород и их помесей. Вместе с тем потенциальные возможности высокой интенсивности роста специализированных мясных пород еще далеко не полностью и неодинаково реализуются в хозяйствах. Сенокосы и пастбища Западно-Казахстанской области являются основной кормовой базой животноводства. Однако их продуктивность и питательная ценность кормов низкая, не соответствует нормам кормления. Исследования были проведены в хозяйствах, занимающихся разведением племенного скота казахской белоголовой породы ТОО «Племзавод Чапаевский», КХ «Хафиз» Западно-Казахстанской области. Результаты исследований показали, что основу кормовой базы мясного скотоводства Западно – Казахстанской области составляют природные естественные кормовые угодья. Результаты исследований показали, что по питательности кормовые растения были различны в исследуемых хозяйствах. Также разработаны рационы кормления для коров, быков и молодняка казахской белоголовой породы.

**Ключевые слова:** мясное скотоводство; кормление животных; рацион; стойловый период; корма; питательность; нормы; продуктивность.

### **Введение**

Анализ развития животноводства республики показывает, что в мясном скотоводстве имеется ряд нерешенных до конца проблем, среди которых следует отметить отсутствие должного внимания вопросам улучшения кормления племенного мясного скота [1, 2, 3, 4].

Накопилось много проблем по развитию кормовой базы животноводства, нет ясной картины урожайности кормовых культур, бо-

танического состава естественных пастбищ и сенокосов, питательности кормов. Учитывая острую потребность резкого увеличения производства говядины высокого качества, предназначенную на экспорт, возникает необходимость проведения ряда научных исследований по изучению кормовой базы хозяйств, состоянию пастбищ, возможности продления пастбищного периода и организации содержания скота в условиях зимних пастбищ с учетом

природно-климатических и кормовых факторов [5, 6].

В настоящее время в изменившихся условиях недостаточно отработаны вопросы технологии подкормки животных и экономическая эффективность их применения, требуют решения вопросы технологии доращивания молодняка для последующего откорма с экономическим обоснованием технологических

### Материалы и методы

Опытные исследования и обслуживание животных проводились с учетом инструкций и рекомендаций Russian Regulations, 1987 (Order No. 755 on 12.08.1977 the USSR Ministry of Health) and «The Guide for Care and Use of Laboratory Animals (National Academy Press Washington, D.C. 1966)». В процессе проведения исследований было сделано всё возможное для обеспечения минимума страданий животных и снижения количества исследуемых опытных образцов.

Объектом исследований являлись животные казахской белоголовой породы, разводимые в хозяйствах Западно – Казахстанской области.

В ведущих племенных стадах хозяйств ТОО «Племзавод Чапаевский» и КХ «Хафиз» Западно-Казахстанской области изучена кормовая база. Для определения питательной ценности основных видов кормов были отобраны пробы кормов ТОО «Племзавод Чапаевский»

### Результаты

Основу кормовой базы мясного скотоводства Западно – Казахстанской области составляют природные естественные кормовые угодья. На сегодняшний день практически прекращено производство кормов по прогрессивным технологиям.

Во многих крестьянских хозяйствах силос и сенаж практически не заготавливаются. Необходимость определения комплексной оценки питательности кормов рационов, в которые

процессов. Из-за отсутствия разнообразия в рационе молодняка мясных пород при кормлении следует изучить использование кормов местного производства.

Цель исследований: разработка решений по составлению оптимальных сбалансированных рационов для животных казахской белоголовой породы в зависимости от региона и себестоимости кормов в зимний период.

и КХ «Хафиз» и определен химический состав кормов. Для определения химического состава использовано оборудования (Кьелтран, Россия; Сокслет АСВ-6М, Россия; Fibrebag FBS 6, Германия; Капель-105 М, Россия; Vibro, Япония).

Питательность кормов определена в лабораториях по общепринятой методике. На основе проведенного химического анализа заготовленных кормов предложен детализированный рацион кормления животных в стойловый период. Также наряду с этим, составлены рационы кормления, соответствующие по основным питательным веществам и детализированным нормам кормления сельскохозяйственных животных по Калашникову А.П. (2003).

Цифровые материалы обработаны биометрическими методами с помощью офисного программного комплекса «Microsoft Office» с применением программы «Excel» («Microsoft», США).

включены энергетическая питательность, содержание в кормах протеина, жиров, углеводов и минеральных элементов имеет важное значение при составлении рационов. Для определения питательной ценности основных видов кормов были отобраны пробы кормов ТОО «Племзавод Чапаевский», КХ «Хафиз» и определены химический состав в комплексной лаборатории ЗКАТУ имени Жангир хана (таблица 1).

Таблица 1– Химический состав кормов

Показатели	Виды кормов				
	Сено разнотравное		Концентрированные		
			Ячмень дроблен.	Рожь дроблен.	Рожь зерно
	ТОО «Племзавод Чапаевский»	КХ «Хафиз»	ТОО «Племзавод Чапаевский»	КХ «Хафиз»	
Сухое вещество, %	86,65	84,24	83,55	85,92	86,9

ЭКЕ	0,6	0,58	0,87	1,11	1,12
Обменная энергия, МДж	6,03	5,8	8,7	11,10	11,19
Сырой протеин, %	3,20	4,78	14,15	12,82	12,14
Перев. протеин, %	2,14	3,2	9,48	8,59	8,13
Сырая клетчатка, %	36,15	33,2	11,96	2,55	2,44
Сырая зола, %	5,13	8,48	9,71	2,05	1,82
Сырой жир, %	3,5	2,93	2,43	1,63	1,15
СБЭВ, %	38,67	34,85	45,3	66,87	69,35
Кальций, %	0,26	0,33	0,42	0,08	0,07
Фосфор, %	0,09	0,08	0,35	0,25	0,23
Медь, мг/кг	2,08	1,62	6,87	2,89	2,8
Железо, мг/кг	86,7	72,9	223,7	25,45	40,83
Цинк, мг/кг	3,2	4,73	20,64	18,55	16,33
Кобальт, мг/кг	0,065	0,27	0,22	0,074	0,037
Свинец, мг/кг	0,18	0,073	0,67	0,083	0,48
Марганец, мг/кг	33,39	151,3	40,22	40,98	34,34
Магний, мг/кг	1160,6	2915,7	2586,1	2061,7	1193,9

По питательной ценности энергетическая кормовая единица разнотравного сена ТОО «Племзавод Чапаевский» и КХ «Хафиз» находилась почти на одном уровне (0,58 – 0,6 к.ед.). Однако, переваримый протеин разнотравного сена ТОО «Племзавод Чапаевский» уступал протеиновой ценности КХ «Хафиз» на 33,1 %. Также, наибольшее количество сырого жира отмечено в сене ТОО «Племзавод Чапаевский»

(3,5 %). Различия по содержанию каротина в двух хозяйствах несущественны, и находились в пределах 4,55 – 4,65 мг/кг.

На основе полученных данных по химическому составу кормов был составлен рацион кормления племенных быков – производителей и коров казахской белоголовой породы ТОО «Племзавод Чапаевский» и КХ «Хафиз» (таблица 2).

Таблица 2 – Рацион кормления племенных быков – производителей и коров казахской белоголовой породы

Показатели	Половозрастная группа					
	Коровы				Быки – производители	
	Живая масса, кг					
	400		500		600	
	По норме	Фактический	По норме	Фактический	По норме	Фактический
Сено, кг	-	8,0	-	10,0	12,0	-
Концентрат, кг	-	3,0	-	3,0	3,0	-
В рационе содержится						
Корм.единица, к.ед.	7,9	7,8	9,1	9,0	10,3	10,0
Обменная энергия, МДж	79	77,6	91	90,8	103	99,4
Сухое вещество, кг	9,8	8,6	11,4	10,1	11	11,6
Сырой протеин, г	1107	570,2	1288	632,8	1405	695,4
Перев. протеин, г	704	370,3	825	417,5	885	464,7
Сырая клетчатка, г	2867	2394,3	3360	2968,6	2750	3542,8

Сырой жир, г	211	215,4	248	259,4	339	303,5
Сахар, г	540	165,9	630	196,7	825	227,6
Каротин, мг	250	50,9	300	60,2	453	69,5

Анализ полученных данных свидетельствует, что уровень полноценности кормления племенных быков – производителей и коров не соответствуют нормам кормления. В системе комплексной оценки питательности кормов особая роль принадлежит протеину. Обеспеченность животных протеином определяется количеством в рационе сырого и переваримого протеина. Так, в рационе коров со средней живой массой 400 и 500 кг содержание переваримого протеина ниже нормы соответственно на 333,7 г (47,4 %) и 407,5 г (49,3 %), сахара – 374,1 г (69,2 %) и 433,3 г (68,7 %). Такая же тенденция наблюдается и в рационе быков – производителей. Содержание переваримого протеина и сахара соответственно ниже нормы на 420,3 г (47,4 %) и 597,4 (72,4 %). То есть, наблюдается нехватка протеина в рационе почти до 75 %. Дефицит протеина в рационе ведет

к тяжелым последствиям: снижается продуктивность и увеличиваются затраты кормов на единицу продукции.

Общеизвестно, что оптимальный уровень переваримого протеина в рационах должен быть в пределах 70 – 120 г на 1 кормовую единицу. Результаты исследования показали, что на 1 кормовую единицу приходится от 46,3 до 47,4 г. Потребность коров и быков – производителей удовлетворяется лишь на половину. Недостаток протеина, в свою очередь, отрицательно сказывается на воспроизводительных функциях животных, состоянии их здоровья, снижаются защитные свойства организма, возникают заболевания, в том числе дистрофия.

Результаты исследований показали, что при выращивании молодняка потребность в питательных веществах, особенно в протеине удовлетворяется не полностью (таблица 3).

Таблица 3 – Рацион кормления племенного молодняка ТОО «Племзавод Чапаевский» и КХ «Хафиз»

Показатели	Возраст, мес.							
	9 – 10		11 – 12		13-14		15-16	
	По норме	Факт.	По норме	Факт.	По норме	Факт.	По норме	Факт.
Сено	-	7,0	-	8,0	-	10,0	-	11,0
Концентрат	-	2,5	-	3,0	-	3,0	-	3,0
В рационе содержится								
Корм. ед., к.ед.	7,8	6,7	8,8	7,8	9,4	8,9	10,4	9,4
ОЭ, МДж	78	66,5	88	77,6	94	88,6	104	94,1
Сухое вещество, кг	10,1	7,4	11,4	8,6	12,2	10,1	13,5	10,8
Сырой протеин, г	1108	485,6	1250	570,2	1316	632,8	1373	664,1
Перев.протеин, г	776	316,5	875	370,3	903	417,5	960	441,1
Сырая клетчатка, г	1638	2091,0	1848	2394,3	1974	2968,6	2184	3255,7
Сырой жир, г	936	186,8	1056	215,4	1222	259,4	1352	281,5
Сахар, г	624	143,4	704	165,9	752	196,7	832	212,1
Каротин, мг	203	43,9	229	50,9	235	60,2	260	64,8

Во все возрастные периоды на 1 кормовую единицу соответственно приходится 47,2; 47,4; 41,7 и 39,7 г. В рационах остро ощущается протеиновая недостаточность. Сахарно – протеиновое соотношение так же не соответствует нормам кормления.

Как следует из вышеприведенных данных, у животных всех половозрастных групп в ра-

ционе не достает переваримого протеина. Для решения проблем нехватки протеина в рационе следует увеличить производства кормов с высоким содержанием протеина, применять и рационально использовать высокобелковые корма, заменители протеина и кормовые добавки.

Для коров и быков – производителей мясной продуктивности рекомендуются сеной,

силосно – сенной типы кормления, которые составлены с учетом норм кормления. При кормлении мясных коров и быков – производителей

следует использовать грубые и сочные корма не ниже 1 класса и высококачественные концентрированные корма (таблица 4).

Таблица 4 – Рекомендуемые рационы для коров и быков – производителей ТОО «Племзавод Чапаевский» и КХ «Хафиз»

Показатели	Типы кормления					
	Сенной		Силосно – сенной		Сенной	Силосно – сенной
	Половозрастная группа					
	Коровы				Быки – производители	
	Живая масса, кг					
450	550	450	550			
Сено, кг	6,5	7,0	6,0	7,0	10,0	7,5
Солома, кг	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Силос, кг	12,0	14,0	13,5	16,0	10,0	17,0
Концентраты, кг	2,0	2,5	2,0	2,0	3,0	2,5
В рационе содержится						
Корм. ед., к.ед.	8,5	9,7	8,6	9,6	10,9	10,6
Обм.энергия, МДж	89,5	102,0	90,0	100,0	115,0	110,5
Сухое вещество, г	12,0	13,3	11,9	13,3	15,4	14,3
Сырой протеин, г	1249,0	1400,5	1241,5	1394,0	1627,0	1520,5
Перев.протеин, г	677,0	771,5	674,0	757,0	902,0	837,5
Сырая клетчатка, г	3663,0	3961,5	3651,5	4087,0	4430,0	4310,5
Сырой жир, г	378,0	422,0	380,0	431,0	471,0	465,0
Сахар, г	247,5	273,0	244,0	284,0	325,0	303,5
Каротин, мг	353,5	401,3	376,0	441,0	366,5	468,8

Результаты исследования показали, что сенной тип кормления коров живой массой 450 и 550 кг содержит 79,6 и 79,5 г переваримого протеина на 1 кормовую единицу; силосно – сенной соответственно – 78,3 и 78,8 г. В рационе быков – производителей сенного типа

на 1 кормовую единицу приходится 82,7 г переваримого протеина; соответственно силосно – сенной тип – 79,0 г.

Также был разработан рекомендуемый рацион для молодняка ТОО «Племзавод Чапаевский» и КХ «Хафиз» (таблица 5).

Таблица 5 – Рекомендуемые рационы для бычков и телок

Показатели	Типы кормления			
	Сенной		Силосно – сенной	
	Половозрастная группа			
	Бычки	Телки	Бычки	Телки
Сено, кг	11,0	6,0	8,0	4,7
Солома, кг	-	-	-	-
Силос, кг	9,5	7,5	16,0	10,0
Концентраты, кг	3,0	2,5	3,0	2,5
В рационе содержится				
Корм.ед., к.ед.	10,4	7,1	10,3	7,0
Обм.энергия, МДж	110,0	75,0	108,0	73,5



Сухое вещество, г	13,6	8,6	12,4	8,0
Сырой протеин, г	1566,5	1010,0	1459,0	955,5
Перев.протеин, г	916,0	605,5	863,0	578,1
Сырая клетчатка, г	3587,5	2173,0	3331,0	2038,1
Сырой жир, г	447,0	286,0	434,0	277,2
Сахар, г	338,0	200,0	302,0	182,5
Каротин, мг	356,5	241,3	441,5	271,8

### Обсуждение

Общеизвестно, что в производстве говядины одним из главных факторов, влияющих на ее увеличение является корма и технология кормления. В общей доле себестоимости производимой говядины удельный вес кормов занимает около 60 %. имеют свои отличительные особенности от животных молочных пород скота. Главным критерием при организации кормления скота мясных пород является максимальное использование пастбищ. Нормы кормления крупного рогатого скота специализированных мясных пород

Ряд ученых полагают, что совершенно недопустимым ухудшать кормления молодняка в возрасте от 6 до 15 месяцев, так как именно в это время несоблюдение рациона ведет к уменьшению прироста на 36 % и увеличению затрат кормов на единицу прироста до 14 % [7, 8].

Установлено, что количество и качество продукции, получаемой от сельскохозяйственных животных, определяется их генетическим потенциалом и условиями кормления и содержания. Биологический потенциал своей продуктивности животное обычно не реализует из-за недостаточной интенсивности его роста, низкой степени трансформации энергии и питательных веществ корма в продукцию [9, 10, 11].

Анализ полученных нами данных свидетельствует, что наибольшим потреблением как сырого протеина, так и энергии на 1 голову

### Заключение

1 Установлено, что в рационе коров и быков производителей наблюдается недостача протеина на 47,4%, сахара – 69,2%-72,4%.

2 В рационе молодняка во все возрастные периоды на 1 кормовую единицу в среднем приходится 44,0 г переваримого протеина.

отличались бычки казахской белоголовой породы II группы. Наряду с этим лучшая переваримость протеина была отмечена во II опытной группе, что и способствовало более высокой их живой массы в возрасте 12 месяцев. Кроме этого высокие показатели прижизненной мясной продуктивности бычков II группы связана также с более высокими коэффициентами переваримости сухого вещества, сырого протеина, сырой клетчатки и сырого жира, что в определенной степени указывает на более высокие величины биоконверсии протеина и энергии корма в пищевую белок и энергию туши. Можно предполагать, что бычки II опытной группы отличались лучшей способностью трансформировать протеин корма в белок мясной продукции.

Характерно, что несмотря на меньшие производственные затраты, бычки I группы вследствие более низкого уровня мясной продуктивности по реализационной цене и величине прибыли уступали сверстникам II опытной группы.

Следовательно, использование при выращивании племенных бычков сбалансированного рациона является экономически выгодным, достаточно сказать, что преимущество бычков, в рационе которых были концентраты, над сверстниками, которые не получали в рационе концентраты, по уровню рентабельности составляло 7,0 %.

### Список литературы

- 1 Облицова, Л.Ю. Эффективность использования питательных веществ и энергии корма телками казахской белоголовой породы при разных технологиях содержания [Текст] / Л.Ю.Облицова, Н.М. Губайдуллин, И.В. Миронова // Известия.-2015. -№1(51).- С. 99-102.
- 2 Косилов, В.И. Линейный рост бычков-кастратов симментальской породы при использовании кормовой добавки Ветоспорин-актив [Текст] / В.И. Косилов, Е.А. Никонова, Ж.К. Керималиев, Т.А. Иргашев // Известия.-2018. -№1(69).- С. 156-160.
- 3 Левахин, В.И. Переваримость и использование питательных веществ рационов бычками чёрно-пёстрой породы и её помесями с герефордами и абердин-ангусами [Текст] / В.И. Левахин, Б.А. Саркенов // Известия.-2015. -№3(53).- С. 125-126.
- 4 Насамбаев, Е.Г. Весовой рост молодняка казахской белоголовой породы разных генотипов [Текст] / Е.Г. Насамбаев, Ф.Г. Каюмов, К.М. Джуламанов, А.Б. Ахметалива, А.Е. Нугманова, А.О. Досжанова // Животноводства и кормопроизводства.-2019. -№1.- С. 88-95.
- 5 Zinullin, A.Z., Sadykov, R.S., Alimbekov, S.A., Akhmetalieva, A.B., Nugmanova, A.E. The economic traits and adaptive capacity of bull-calves of the Kazakh white-headed breed to the conditions of the semidesert zone of the Naryn sands / Biosciences Biotechnology Research Asia Volume 13, Issue 1, 2016, Pages 539-546 (ID 57190004613)
- 6 Bozymov, K.K., Nasambaev, E.G., Akhmetalieva, A.B., Nugmanova A.E. Exterior Features and Productive Qualities of Young Beef Cattle of Various Genotypes / International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT) ISSN: 2249 – 8958, Volume-9 Issue-2, December, 2019.
- 7 Oraz, G.T., Ospanov, A.B., Chomanov, U.C., Kenenbay, G.S., Tursunov, A.A. Study of beef nutritional value of meat breed cattle of Kazakhstan / Journal of Hygienic Engineering and Design 29 – 2019., с. 99-105 (ID 57212107266)
- 8 Джуламанов Е.Б., Левахин Ю.И., Урынбаева Г.Н. Трансформация питательных веществ и рационов в мясную продукцию откармливаемых бычков герефордской породы разных типов // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: материалы X Всерос. конф. молодых учёных, посвящ. 120-летию И.С. Косенко. - Краснодар, - 2017.- С. 181-182.
- 9 Левахин Ю.И., Джуламанов Е.Б., Урынбаева Г.Н. Переваримость питательных веществ рационов и азотистый обмен у подопытных бычков герефордской породы разных типов телосложения // Вестник мясного скотоводства. - 2015. - № 4(92). - С. 130-134.
- 10 Влияние пробиотической кормовой добавки Биогумитель 2Г на рост и развитие бычков симментальской породы / В.И. Косилов, Е.А. Никонова, Д.С. Вильвер, Н.М. Губайдуллин // АПК России. 2017. Т. 24. № 1. С. 197-205.
- 11 Тайгузин Р.Ш., Макаев Ш.А. Зоны разведения казахского белоголового скота в России // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2015. - № 6(56). - С. 125-127.
- 12 The variability of productive traits estimation in Kalmyk cattle / A.F. Shevkhuzhev, F.G. Kayumov, N.P. Gerasimov, D.R. Smakuev // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. - 2017. - Т. 8. - № 5. - С. 634-641.

### References

- 1 Oblicova, L.YU. Effektivnost' ispol'zovaniya pitatel'nyh veshchestv i energii korma telkami kazahskoj belogolovoj porody pri raznyh tekhnologiyah soderzhaniya/ L.YU.Oblicova, N.M. Gubajdullin, I.V. Mironova// Izvestiya.-2015. -№1(51).- S. 99-102.
- 2 Kosilov, V.I. Linejnyj rost bychkov-kastratov simmental'skoj porody pri ispol'zovanii kormovoj dobavki Vetosporin-aktiv /V.I. Kosilov, E.A. Nikonova, ZH.K. Kerimaliev, T.A. Irgashev// Izvestiya.-2018. -№1(69).- S. 156-160.
- 3 Levahin, V.I. Perevarimost' i ispol'zovanie pitatel'nyh veshchestv racionov bychkami chyornopyostroj porody i eyo pomesyami s gerefordami i aberdin-angusami/ V.I. Levahin, B.A. Sarkenov// Izvestiya.-2015. -№3(53).- S. 125-126.
- 4 Nasambaev, E.G. Vesovoj rost molodnyaka kazahskoj belogolovoj porody raznyh genotipov / E.G. Nasambaev, F.G. Kayumov, K.M. Dzhulamanov, A.B. Ahmetaliva, A.E. Nugmanova, A.O.

Doszhanova//ZHivotnovodstva i kormoproizvodstva.-2019. -№1.- S. 88-95.

8 Dzhulamanov E.B., Levahin YU.I., Urynbaeva G.N. Transformaciya pitatel'nyh veshchestv i racionov v myasnuyu produkciju otkarmlivaemyh bychkov gerefordskoj porody raznyh tipov // Nauchnoe obespechenie agropromyshlennogo kompleksa: materialy H Vseros. konf. molodyh uchyonyh, posvyashch. 120-letiyu I.S. Kosenko. Krasnodar, 2017. S. 181-182.

9 Levahin YU.I., Dzhulamanov E.B., Urynbaeva G.N. Perevarimost' pitatel'nyh veshchestv racionov i azotistyj obmen u podopytnyh bychkov gerefordskoj porody raznyh tipov teloslozheniya // Vestnik myasnogo skotovodstva. 2015. № 4(92). S. 130-134.

10 Vliyanie probioticheskoy kormovoj dobavki Biogumitel' 2G na rost i razvitie bychkov simmental'skoj porody / V.I. Kosilov, E.A. Nikonova, D.S. Vil'ver, N.M. Gubajdullin // APK Rossii. 2017. T. 24. № 1. S. 197-205.

11 Tajguzin R.SH., Makaev SH.A. Zony razvedeniya kazahskogo belogolovogo skota v Rossii // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2015. № 6(56). S. 125-127.

## **АУДАНҒА БАЙЛАНЫСТЫ ОҢТАЙЛЫ ТЕНДЕСТІРІЛГЕН РАЦИОНДАР ЖАСАУ БОЙЫНША ШЕШІМДЕР ӘЗІРЛЕУ**

*Нугманова Аружан Еркиновна*

*PhD доктор*

*Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық техникалық университеті*

*Орал қ., Қазақстан*

*e-mail: aru\_kuz\_90@mail.ru*

*Насамбаев Едиге Гапуевич*

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор*

*Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық техникалық университеті*

*Орал қ., Қазақстан*

*e-mail: nasambaeve@mail.ru*

*Досжанова Айдана Отарғалиевна*

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы магистрі*

*Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық техникалық университеті*

*Орал қ., Қазақстан*

*e-mail: aiduks\_93@mail.ru*

### **Түйін**

Жоғары сапалы сиыр етін өндіруді ұлғайту еліміздің агроөнеркәсіптік кешенінің неғұрлым өзекті проблемаларының бірі болып табылады. Мұндай етті мамандандырылған ет тұқымдары мен олардың кросстарынан алуға болады. Сонымен қатар, мамандандырылған ет тұқымдарының жоғары өсу қарқындылығының әлеуетті мүмкіндіктері әлі де толық емес және фермаларда бірдей жүзеге асырылмайды. Батыс Қазақстан облысының шабындықтары мен жайылымдары мал шаруашылығының негізгі азықтық базасы болып табылады. Алайда, олардың өнімділігі мен жемшөптің тағамдық құндылығы төмен, азықтандыру нормаларына сәйкес келмейді. Зерттеулер Батыс Қазақстан облысының «Чапаев асыл тұқымды мал зауыты» ЖШС, «Хафиз» ШҚ қазақтың ақбас тұқымды асыл тұқымды малын өсірумен айналысатын шаруашылықтарда жүргізілді. Зерттеу нәтижелері Батыс Қазақстан облысының етті мал шаруашылығының жем – шөп базасының негізін табиғи жем-шөп алқаптары құрайтынын көрсетті. Зерттеу нәтижелері жемшөп өсімдіктерінің азықтық құндылығы зерттелген фермаларда әртүрлі болатындығын көрсетті. Сондай-ақ, қазақтың ақбас тұқымды сиырлары, бұқалары мен төлдерін азықтандыру рациондары әзірленді.

**Кілт сөздер:** етті ірі қара шаруашылығы; жануарларды азықтандыру; рацион; қоралық кезен; азықтар; азықтық құндылық; нормалар; өнімділік.

## DEVELOPMENT OF SOLUTIONS FOR MAKING OPTIMAL BALANCED DIETS DEPENDING ON THE REGION

*Nugmanova Aruzhan Erkinovna*

*PhD Doctor*

*West Kazakhstan Agrarian and Technical  
University named after Zhangir khan,  
Uralsk, Kazakhstan  
e-mail: aru\_kyz\_90@mail.ru*

*Nassambayev Egige Gapuevich*

*Doctor of Agricultural Sciences, Professor  
West Kazakhstan Agrarian and Technical  
University named after Zhangir khan,  
Uralsk, Kazakhstan  
e-mail: nasambaeve@mail.ru*

*Doszhanova Aidana Otargaliyevna*

*Master of Agricultural Sciences  
West Kazakhstan Agrarian and Technical  
University named after Zhangir khan,  
Uralsk, Kazakhstan  
e-mail: aiduks\_93@mail.ru*

### **Abstract**

Increasing the production of high-quality beef is one of the most pressing problems of the agro-industrial complex of our republic. Such meat can be obtained from animals of specialized meat breeds and their crossbreeds. At the same time, the potential for high growth intensity of specialized meat breeds is still far from being fully and variously realized in farms. Hayfields and pastures of the West Kazakhstan region are the main fodder base of animal husbandry. However, their productivity and nutritional value of feed is low, does not meet feeding standards. The research was carried out in farms engaged in breeding breeding cattle of the Kazakh white-headed breed of LLP «Chapaevsky plem zavod», farm «Hafiz» of the West Kazakhstan region. The research results have shown that the basis of the fodder base of beef cattle breeding in the West Kazakhstan region is natural forage lands. The results of the studies showed that the nutritional value of forage plants was different in the studied farms. Feeding rations for cows, bulls and young kazakh white-headed breed have also been developed.

**Keywords:** beef cattle breeding; animal feeding; diet; stall period; feed; nutritional value; norms; productivity.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2022.2(113).1021

УДК 581.526.325

## ИССЛЕДОВАНИЕ ГИДРОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И СТРУКТУРЫ ФИТОПЛАНКТОНА ГИПЕРГАЛИННЫХ ОЗЕР СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКОЙ 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*

*Минат Аргынбек*

*Магистр педагогических наук*

*ТОО «Научно – производственный центр рыбного хозяйства»*

*г. Алматы, Казахстан*

*E-mail: minat@fishrpc.kz*

### **Аннотация**

В статье приводятся весенне-осенние данные за 2021 г. о гидрохимических показателях и структуре фитопланктона озер Менгисор и Становое Северо-Казахстанской области. Исследование финансируется Комитетом науки Министерства образования и науки Республики Казахстан (грант №АР09058158).

В период исследования степень минерализации вод в озерах Северо-Казахстанской области был на стабильном уровне. В планктонной альгофлоре озер были выявлены представители диатомовых и зеленых водорослей. Количество таксонов в каждом водоеме составляло только по 3 таксона. Альгоценоз оз. Менгисор характеризовался активным развитием нитчатых зеленых водорослей родов *Mougeotia* и *Zygnema*, которые создавали - 98-100 % численности и 99-100 % биомассы. Весной суммарная биомасса фитопланктона озера определялась «средним» уровнем трофности, а осенью «умеренным». Фитопланктон оз. Становое представлялся развитием истинных обитателей высокоминерализованных вод, таких как *Amphora coffeaeformis* и *Dunaliella salina*. Помимо них, в планктоне озера отмечены одиночные виды рода *Navicula*. Ядро численности и биомассы фитопланктона формировалась за счет мелкоклеточных диатомовых. На основе биомассы фитопланктона указана категория трофности водоема, которое соответствовало «очень низкому» классу по шкале С.П. Китаева.

**Ключевые слова:** фитопланктон; солёные озёра; трофический статус; минерализация; таксономический состав; биомасса; биогенные соединения.

### **Введение**

Гипергалинные озера являются экстремальными природными водоемами [1]. Изучение озер с высокой минерализацией вызывает особый интерес, связанный с особенностью их биоты. Природный запас саморегулирования и самосохранения водных экосистем гиперга-

линных озер, ограничен в силу сочетания неустойчивой гидрологии с высокой степенью естественного накопления минеральных и органических ресурсов, а также низким видовым разнообразием гидробионтов [2].

В естественных условиях гипергалинных

озер лимитирующими факторами являются температура и общая минерализация воды и производная гидрологических условий на водосборе и в водоемах – уровень воды в водоеме [3].

Фитопланктон играет ключевую роль в образовании 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 [4]. Количественные показатели развития фитопланктона широко используются для характеристики трофического состояния водоемов [5].

Часто в таких гипергалинных водоемах

### Материалы и методы

Исследования фитопланктона соляных озер Менгисор и Становое проводились в мае и сентябре 2021 г. Сбор альгологических проб осуществляли на прибрежных участках водоемов. Пробы фитопланктона отбирались с поверхностного слоя воды, в 0,5 литровые бутылки. Для фиксации отобранных проб использовали 40 % раствор формальдегида. Для дальнейшей обработки материала пробы концентрировали осадочным методом. Обработку проб проводили общепринятыми методами [6]. Числен-

### Результаты

Озера Становое и Менгисор представляют собой уникальные географические объекты, расположенные в Северо-Казахстанской области. Уникальность их проявляется не только в гидрологических и гидрохимических режимах, но и в организмах, населяющих их биотопы.

*Оз. Становое* – солёное озеро, расположено в 3 км к югу от села Становое. Площадь поверхности озера составляет – 30 км<sup>2</sup>. Наибольшая длина озера - 9 км, ширина - 4,3 км. Длина береговой линии составляет - 35 км. Озеро расположено на высоте - 118 м над уровнем моря [7].

В период исследований (май, сентябрь 2021 г.), температура водных масс в оз. Становое менялась в диапазоне от 18 до 19,16 0С. Прозрачность воды, в среднем – 0,4 м, при глубине –

обитает ценный биоресурс рачок «Артемия». Изучение среды обитания данных жаброногих рачков и оценка запасов для них кормовых компонентов может позволит решить ряда задач.

На территории Северо-Казахстанской области располагается значительная часть гипергалинных водоемов страны. Большинство из них представлены небольшими по площади мелководными водоемами.

Целью данной работы является изучение гидрохимических показателей и выявление таксономического состава, количественного развития, фитопланктона в гипергалинных озерах Сейтень и Менгисор. А также оценка биомассы фитопланктона, как кормового ресурса для жаброногих рачков артемия, и определение трофического статуса по фитопланктону изучаемых водоемов.

ность клеток подсчитывали в камере Горяева в три повторности на микроскопе Primo Star. Статистическая обработка полученных данных выполнялось с использованием программы Microsoft Excel.

На каждой станции производили замер гидрологических параметров среды. Прозрачность воды определяли стандартным диском Секки диаметром 0,2 м, укрепленным на размеченном шнуре.

0,6 м. Величина водородного показателя (рН), указывает на слабощелочной характер водной среды (8,01-8,14). Полученные данные, по содержанию растворенного кислорода и насыщению кислородом невысокие, их значения были в интервале в не большом количестве от 4,19 до 4,46 мг/дм<sup>3</sup>. Количество органического вещества в исследуемом озере, высокое, перманганатная окисляемость колебалось в диапазоне 31,04 – 36,96 мгО/дм<sup>3</sup> [8].

Минерализация воды, варьирует в пределах от 116 до 147 г/дм<sup>3</sup> - это доказывает, что исследуемый объект, является гипергалинным (таблица 1). Эти воды по составу основных анионов, принадлежат к хлоридному классу, по катионному составу к натриевой группе, третьему типу ( $\text{HCO}_3^- + \text{SO}_4^{2-} < \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$ ).

Таблица 1 – Ионно-солевой состав и минерализация воды оз. Становое, май, сентябрь 2021 года

Место отбора проб	Главные ионы, мг/дм <sup>3</sup>						Минерализация, г/дм <sup>3</sup>	Индекс по О.А. Алекину
	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>		
Май								
Прибрежье	488	60637	17418	1202	5910	30692	116,0	Cl <sup>Na</sup> <sub>III</sub>
Сентябрь								
Прибрежье	671	74572	21277	1311	778	48552	147,0	Cl <sup>Na</sup> <sub>III</sub>

В условиях высокой минерализации воды в озерах Становое и Менгисор сформировались группы низших организмов, которые обладают высокой пластичностью и способны выдерживать резкие перепады и широкие пределы солености. Наиболее интересная и малоизученная экосистема водоема – это микроводоросли, представляющие собой отличную модель видообразования и являющиеся основными источниками питания рачка артемии.

Особенности температурного режима и повышенное содержание хлоридов в воде озера

Таблица 2 – Таксономический состав и количественные показатели (Численность (Ч) млн.кл/м<sup>3</sup>, Биомасса (Б) мг/м<sup>3</sup>) организмов фитопланктона оз. Становое, май, сентябрь 2021 г.

Таксоны	Весна		Осень	
	Ч	Б	Ч	Б
Bacillariophyta - диатомовые				
<i>Amphora coffeaeformis</i> (C.Agardh) Kützing	33,33	86,67	13,33	34,67
<i>Navicula</i> sp.			133,33	644,75
Chlorophyta – зеленые				
<i>Dunaliella salina</i> (Dunal) Teodoresco			10	8,72
Всего: 3	33,33	86,67	156,67	688,14

Таксономический состав планктонных микроводорослей оз. Становое является характерным для водоемов с повышенной минерализацией воды. В альгоценозе озера зафиксированы ряд обитателей гипергалинных водоемов. Представитель диатомовых *A. coffeaeformis* широко распространен в континентальных соленых водоемах. Зеленая *D.salina* является истинным представителем соляных вод. Обитая в экстремальных условиях водоросли рода *Dunaliella* способны вызывать красное «цветение» водоема.

Несмотря на приуроченность видов фитопланктона к высокой минерализации воды, развитие количественных показателей было невысокое. За период исследования в планкто-

не озера лидировали своеобразного видо-способствовали развитию своеобразного состава водорослей.

Фитопланктон оз. Становое был представлен 3 таксонами диатомовых и зеленых водорослей (таблица 2). Весной в планктоне озера была отмечена широко распространённая в континентальных соленых водах *Amphora coffeaeformis*. С наступлением осени ряд таксонов дополнился истинным представителем соленых вод *Dunaliella salina* и одиночной диатомей рода *Navicula*.

не озера лидировали диатомовые водоросли. Доля диатомовых при формировании суммарной численности и биомассы составило от 93 % до 100 % в двух сезонах.

*Оз.Менгисор* – солёное озеро, находится в 15 км к северо-востоку от села Троицкое и в 3 км к югу от села Минкесер. Площадь поверхности озера составляет - 36 км<sup>2</sup>. Наибольшая длина озера - 9 км, ширина - 5,7 км. Длина береговой линии составляет - 26 км. Озеро расположено на высоте - 123 м над уровнем моря [6,7].

Во время исследовательских работ (май – сентябрь 2021 г.), температура в водоеме варьировала от 16,0 до 19,2 °С. Концентрация ионов водорода в среде, имеет слабощелочный

характер. Прозрачность воды в среднем была – 0,2 м, при глубине – 4,8 м. Газовый режим в воде, варьировал от 3,97 до 4,56 мг/дм<sup>3</sup>. Дioxid углерода не обнаружен. Содержание органического вещества (по перманганатной окисляемости) колеблется от 13,4 до 17,3 мгО/дм<sup>3</sup> [8].

Минерализация воды, варьирует в пределах

от 73,0 до 76,8 г/дм<sup>3</sup> (таблица 3). Согласно полученным данным, вода в оз. Менгисор относится к гипергалинной. Анализ воды показал, что по доминирующим анионам, вода в обоих сезонах относится к хлоридному классу, по катионному составу, к натриевой группе, второго типу ( $\text{HCO}_3^- < \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} < \text{HCO}_3^- + \text{SO}_4^{2-}$ ).

Таблица 3 – Ионно-солевой состав и минерализация воды оз. Менгисор, май, сентябрь 2021 года

Место отбора проб	Главные ионы, мг/дм <sup>3</sup>						Минерализация, г/дм <sup>3</sup>	Индекс по О.А. Алейкину
	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>		
Май								
Прибрежье	366	37715	10342	762	1751	22058	73,0	Cl <sup>Na</sup> <sub>II</sub>
Сентябрь								
Прибрежье	671	43013	6580	1343	778	24500	76,8	Cl <sup>Na</sup> <sub>II</sub>

Содержание солей определяет видовой состав фитопланктона. Видовое богатство водорослей в гипергалинных водоемах обычно бедное.

В оз. Менгисор по числу видов в таксономической структуре фитопланктона наибольшего разнообразия достигали зеленые водоросли.

Таблица 4 – Таксономический состав и количественные показатели (Численность (Ч) млн кл/м<sup>3</sup>, Биомасса (Б) мг/м<sup>3</sup>) организмов фитопланктона оз. Менгисор, май, сентябрь 2021 г.

Таксоны	Весна		Осень	
	Ч	Б	Ч	Б
Bacillariophyta - диатомовые				
<i>Navicula sp.</i>			30	15,83
Chlorophyta – зеленые				
<i>Mougeotia sp.</i>	1736,67	1729,72	1106,67	1102,24
<i>Zygnema sp.</i>	2183,33	1235,24	1270	747,05
Всего:3	3920	2964,96	2406,67	1865,12

Весной в планктоне озера по численности преобладала *Zygnema sp.* – 56 %, а по биомассе *Mougeotia sp.* - 58 %. К сентябрю в альгофлоре наблюдалось снижение количественных показателей в среднем в 1,6 раза. Несмотря на снижение численности и биомассы, лидерование *Zygnema sp.* и *Mougeotia sp.* сохранилось.

### Обсуждение

Анализируя результаты наших исследований, можно сделать выводы, что планктонный альгоценоз соленых озёр Становое и Менгисор формировался представителями диатомовых и зеленых водорослей. Сезонная динамика количественных значений показывает доминирова-

ние диатомовых в оз. Становое и лидерование зеленых в оз. Менгисор в течении вегетационного периода. Оценка суммарной биомассы микроводорослей оз. Становое по шкале трофности Китаева С.П., свидетельствуют об «очень низком» уровне кормности, определяя



тип водоема как  $\alpha$ -олиготрофный [10]. Осенью соответствует «низкому» классу кормности,  $\beta$ -олиготрофного типа.

Согласно известной шкале кормности, ве-

### Заключение

Полученные результаты анализов показывают стабильный уровень степени минерализации вод в озерах Северо-Казахстанской области. Установлено, что воды озер Менгисор и Становое относятся к сильносоленым. В озерах минерализация воды варьировала в пределах от 73,0-147 г/дм<sup>3</sup>. По содержанию ионных веществ озера Менгисор и Становое, принадлежат к хлоридному классу, по катионному составу к натриевой группе, второму ( $\text{HCO}_3^- + \text{SO}_4^{2-} < \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$ ) и третьему типу ( $\text{HCO}_3^- + \text{SO}_4^{2-} < \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$ ).

По результатам исследований планктонный альгоценоз гипергалинных озер Менгисор и Становое характеризовался небогатым видовым составом микроводорослей. Альгофлора данных водоемов представлялся таксонами диатомовых и зеленых водорослей. В план-

личина весенней биомассы микроводорослей оз. Менгисор оценивается «средним» уровнем трофности, а осенняя масса – «умеренным» классом.

ктонном сообществе оз. Менгисор лидировали нитчатые зеленые. Доминирование зеленых выразилось по численности (98-100 %) и по биомассе (99-100 %). Трофический статус биомассы фитопланктона оз. Менгисор оценивалась «средним» (весной) и «умеренным» (осенью) классами кормности. В отличие от оз. Менгисор в фитопланктоне оз. Становое отмечались истинные формы обитающие высокоминерализованные водоемы, такие как *Amphora coffeaeformis* и *Dunaliella salina*. Основу количественных показателей микроводорослей формировали диатомовые – от 93 % до 100 %. В оз. Становое суммарная биомасса микроводорослей весной характеризовалась «очень низким» классом трофности и осенью «низким» классом.

### Список литературы

- 1 Немцева Н.В. Планктонные сообщества уникальных гипергалинных и мезогалинных озер Оренбуржья [Текст] / Плотноков А.О., Яценко-Степанова Т.Н., Селиванова Е.А., Шабанов С.В. // Вестник ОГУ Приложение Биология и медицина 5/2005. - С. 35-40.
- 2 Веснина, Л. В. Биота промысловых гипергалинных озер Алтайского края в трансгрессивную и регрессивную фазы водности [Текст] / Л. В. Веснина, Г. В. Пермякова, Т. О. Ронжина // Вестник Камчатского государственного технического университета. – 2012. – № 21. – С. 24-30.
- 3 Веснина Л.В. Зоопланктон озерных экосистем равнины Алтайского края. [Текст] / Веснина Л.В. - Новосибирск: Наука. Сиб. предприятие РАН, 2002. – 158 с
- 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 Г.В. Кузьмин, Фитопланктон. Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов [Текст] / Г.В. Кузьмин. - М., 1975. - С. 73-93.
- 6 Методическое пособие при гидробиологических рыбохозяйственных исследованиях водоемов Казахстана (планктон, зообентос) Алматы, 2018. – 42 с
- 7 Гусева Т. В. (под ред.) Гидрохимические показатели состояния окружающей среды [Текст] / Гусева Т. В. М.: Социально-экологический Союз, 2002. - 148 с.
- 8 Кириллов, В. Водные экосистемы Северного Казахстана [Текст] / В. Кириллов, Е. Зарубина [и др.]. - 3-е изд., испр. - Петропавловск: Полиграфиздат, 2011. - 138 с.: ил.
- 9 Коломин Ю.М. Озера Северо-Казахстанской области (справочное пособие) / [Текст] Петропавловск, 2004. — С. 18. — 106 с.
- 10 Китаев С.П. Основы лимнологии для гидробиологов и ихтиологов / [Текст] Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2007. – 395 с.

## References

- 1 Nemceva N.V. Planktonnye soobshchestva unikal'nyh gipergalinyh i mezogalinyh ozer orenburzh'ya [Tekst] / Plotnikov A.O., YAcenko-Stepanova T.N., Selivanova E.A., SHabanov S.V./ Vestnik OGU Prilozhenie Biologiya i medicina 5/2005. - S. 35-40.
- 2 Vesnina, L. V. Biota promyslovyh gipergalinyh ozer Altajskogo kraya v transgressivnuyu i regressivnuyu fazy vodnosti [Tekst] / L. V. Vesnina, G. V. Permyakova, T. O. Ronzhina // Vestnik Kamchatskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. – 2012. – № 21. – S. 24-30.
- 3 Vesnina L.V. Zooplankton ozernykh ekosistem ravniny Altajskogo kraya. [Tekst] / Vesnina L.V. Novosibirsk: Nauka. Sib. predpriyatie RAN, 2002. – 158 s.
- 4 Filippov A. S. Dokumentirovanie materialov al'goindikacionnyh issledovaniy vodoemov raznogo naznacheniya [Tekst] / A. S. Filippov // Vodorosli: problemy taksonomii, ekologii i ispol'zovanie v monitoringe: II vseross. konf., 5-9 okt. 2009 g. : tezisy dokl. — Syktyvkar, 2009. — S. 316—318
- 5 G.V. Kuz'min, Fitoplankton. Metodika izucheniya biogeocенозов vnutrennih vodoemov [Tekst] / G.V. Kuz'min. - M., 1975, - S. 73-93.
- 6 Metodicheskoe posobie pri gidrobiologicheskikh rybohozyajstvennykh issledovaniyakh vodoemov Kazahstana (plankton, zoobentos) - Almaty, 2018. – 42 s.
- 7 Guseva T. V. (pod red.) Gidrohimiicheskie pokazateli sostoyaniya okruzhayushchej sredy [Tekst] / Guseva T. V. M.: Social'no-ekologicheskij Soyuz, 2002. - 148 s.
- 8 Kirillov, V. Vodnye ekosistemy Severnogo Kazahstana [Tekst] / V. Kirillov, E. Zarubina [i dr.]. - 3-e izd., ispr. - Petropavlovsk: Poligrafiya, 2011. - 138 s.: il.
- 9 Kolomin YU.M. Oзера Severo-Kazahstanskoj oblasti (spravochnoe posobie) / [Tekst] Petropavlovsk, 2004. — S. 18. — 106 s.
- 10 Kitaev S.P. Osnovy limnologii dlya gidrobiologov i ihtiologov / [Tekst] Petrozavodsk: Karel'skij nauchnyj centr RAN, 2007. – 395 s.

## СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНЫҢ ГИПЕРГАЛИНДІ КӨЛДЕРІНІҢ ГИДРОХИМИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІ МЕН ФИТОПЛАНКТОН ҚҰРЫЛЫМЫН ЗЕРТТЕУ

*Молдрахман Айдана Советғалиқызы*

*Ауылшаруашылық ғылымдарының магистрі*

*«Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС*

*Алматы қ., Қазақстан*

*E-mail: zhaksylyk@fishrpc.kz*

*Мажубаева Жанара Омирбековна*

*Философия докторы PhD*

*Гидробиология және гидроаналитика зертханасының меңгерушісі*

*«Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС*

*Алматы қ., Қазақстан*

*E-mail: mazhibayeva@fishrpc.kz*

*Минат Арғынбек*

*Педагогика ғылымдарының магистрі*

*«Балық шаруашылығы ғылыми өндірістік орталығы» ЖШС*

*Алматы қ., Қазақстан*

*E-mail: minat@fishrpc.kz*

### Түйін

Мақалада Солтүстік Қазақстан облысының Менгисор және Становое көлдерінің гидрохимиялық көрсеткіштері мен фитопланктон құрылымы туралы 2021 жылғы көктемгі-

күзгі деректер келтірілген. Зерттеуді Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің Ғылым комитеті қаржыландырады (№АР09058158 грант).

Зерттеу кезеңінде биогендік қосылыстар фитопланктонның дамуы үшін жеткілікті концентрация шегінде ауытқиды. Көлдердің планктондық альгофлорасында диатомды және жасыл балдырлардың өкілдері анықталды. Әр резервуардағы таксалардың саны тек 3 таксонды құрады. Менгисор көлінің алгоценозы *Mougeotia* және *Zygnema* ұрпақтарының жіп тәрізді жасыл балдырларының белсенді дамуымен сипатталды, олар 98-100% мол және 99-100% биомасса құрады. Көктемде көлдің фитопланктонының жалпы биомассасы трофизмнің "орташа" деңгейімен, ал күзде "қалыпты" деңгейімен анықталды. Становое көлінің фитопланктоны *Amphora coffeaeformis* және *Dunaliella salina* сияқты жоғары минералданған сулардың шынайы тұрғындарының дамуымен сипатталды. Олардан басқа, көл планктонында *Navicula* тұқымдасының жалғыз түрлері байқалады. Ядро санын және фитопланктон биомасса есебінен түзілгенін мелко-клеточных диатомовых. Фитопланктонның биомассасы негізінде су қоймасының трофикалық санаты көрсетілген, ол С.П. китаевтың шкаласы бойынша "өте төмен" сыныпқа сәйкес келеді.

**Кілт сөздер:** фитопланктон; тұзды көлдер; трофикалық күй; минералдану; таксономиялық құрам; биомасса; биогендік қосылыстар

## INVESTIGATION OF HYDROCHEMICAL PARAMETERS AND PHYTOPLANKTON STRUCTURE OF HYPERGALINE LAKES OF THE NORTH KAZAKHSTAN 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*

*Minat Argynbek*

*Master of Pedagogical Sciences*

*LLP "Scientific and Fisheries Production Centre"*

*Almaty, Kazakhstan*

*E-mail: minat@fishrpc.kz*

### Abstract

The article presents spring-autumn data for 2021 on hydrochemical indicators and phytoplankton structure of lakes Mengisor and Stanovoe in the North Kazakhstan region. The research is funded by the Science Committee of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan (grant no. AP09058158).

During the study period, biogenic compounds fluctuated within the limits sufficient in concentration for the development of phytoplankton. Representatives of diatoms and green algae were identified in the planktonic algaeflora of the lakes. The number of taxa in each reservoir was only 3 taxa. The algaecenosis of Lake Mengisor was characterized by the active development of filamentous green algae of the genera *Mougeotia* and *Zygnema*, which created 98-100% of the abundance and 99-100% of the biomass. In spring, the total phytoplankton biomass of the lake was determined by the "average" trophic level, and in autumn by the "moderate" one. The phytoplankton of Lake Stanovoe was characterized by

the development of true inhabitants of highly mineralized waters, such as *Amphora coffeaeformis* and *Dunaliella salina*. In addition to them, single species of the genus *Navicula* are noted in the plankton of the lake. The core of phytoplankton abundance and biomass was formed due to small-cell diatoms. On the basis of phytoplankton biomass, the trophic category of the reservoir is indicated, which corresponded to a "very low" class on the S.P. Kitaev scale.

**Keywords:** phytoplankton; salt lakes; trophic status; mineralization; taxonomic composition; biomass; biogenic compounds.

# ТЕХНИКА ФУЛМДАРЫ

doi.org/ 10.51452/kazatu.2022.2(113).963  
УДК 371.39

## ПАКЕТ ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ MATHCAD

*Мукушев Базарбек Агзаиулы*

*Доктор педагогических наук, профессор*

*Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина*

*г. Нур-Султан, Казахстан*

*E-mail: mba-55@mail.ru*

### Аннотация

В статье раскрыты возможности пакета прикладных программ MathCAD, необходимые для проведения исследовательских и практических работ по дисциплинам естественно-математического цикла. Рассмотрены примеры из математики, физики, химии и биологии. Примеры из математики относятся к решению дифференциальных уравнений. По физике были представлен пример, который решается численным методом с помощью данного математического пакета. Возникновение в химической среде автоколебаний стало примером из химической кинетики. Логистическая модель популяций живых организмов была изучена с помощью пакета MathCAD.

**Ключевые слова:** Пакет прикладных программ MathCAD; дифференциальные уравнения; численные методы; автоколебаний; логистическая модель.

### Введение

ППП MathCAD является универсальной вычислительной системой. Этот компьютерное средство успешно применяется в любой области науки и техники, где используется математические методы. Документы MathCAD очень близки к стандартному математическому языку, что упрощает постановку проблемы

и решение задач.

«Благодаря обширной библиотеке встроенных функций и численных методов, возможности символьных вычислений, а так же превосходному аппарату представления результатов MathCAD стал наиболее популярным математическим приложением» [1,2].

### Материалы и методы

Рассмотрим ряд примеров из дисциплин естественно-математического цикла, которые раскрывают некоторые возможности MathCAD.

С помощью системы MathCAD можно решать почти любую математическую задачу символично либо численно. Эта математическая компьютерная система позволяет выполнять:

- решение линейных, нелинейных, дифференциальных и дифференциально-интегральных уравнений;
- построение двух- и трёхмерных графиков;
- выполнение операций с векторами и матрицами;
- выполнение вычислений в символьном режиме;

Одно из важных прикладных направлений использования пакета MathCAD связано с изучением физики и других смежных дисциплин.

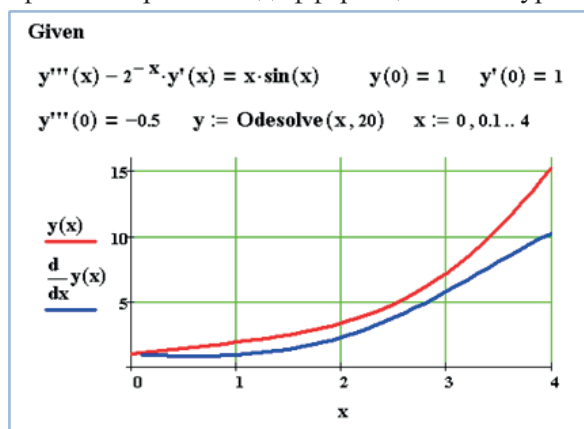
Речь идет о моделировании (симуляции) физических явлений и процессов в интерактивном режиме, включая численное решение систем уравнений, графическую интерпретацию решения.

В некоторых химических реакциях наблюдаются периодические изменения концентраций реагирующих веществ во времени. Эта периодичность имеет зависимость скорости от времени. Такие реакции называются колебательными или периодическими. В настоящее время изучено большое количество гомогенных и гетерогенных колебательных химических реакций [3]. Перечисленные условия являются необходимыми для возникновения в химической среде автоколебаний. Рассмотрена популяция живых организмов, насекомых и животных, которые являются основными объектами науки биологии.

**Результаты**

*Пример из математики.* Нужно решать дифференциальное уравнение  $y'''(x) - 2^{-x} \cdot y'(x) = x \sin x$ . Начальные условия уравнения  $y(0)=1, y'(0)=1, y''(0)=-0,5$ .

Для решения этого уравнения нужно использовать вычислительный блок Given – Odesolve. В результате получим графическое решение дифференциального уравнения (Листинг 1).



Листинг 1

*Пример из физики.* Нить, обернутая вокруг неподвижного диска радиусом  $r$ , образует полуокружность (рис. 1). Один конец нити закреплен в точке А, ко второму концу нити привязан грузик, который удерживается в точке В (точки А и В находятся на одной вертикали). В некоторый момент грузик отпускается. Какая часть нити останется в соприкосновении с диском, когда грузик максимально удалится от начального положения? Трением пренебречь.

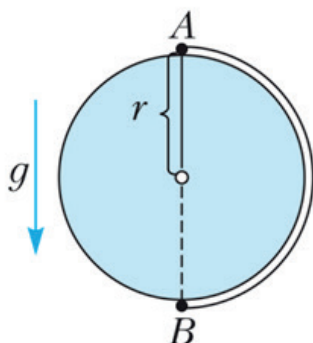


Рисунок 1. Начальное состояние грузика

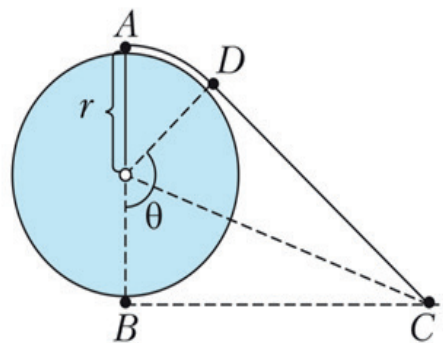


Рисунок 2. Конечное состояние грузика

По закону сохранения энергии точка В и точка максимального удаления С находятся на одной горизонтали (рис.2). Из рисунка находим

$$\operatorname{tg} \frac{\theta}{2} = \frac{CD}{r}$$

С другой стороны, длина дуги BD равна длине отрезка CD:  $UBD = CD = r \theta$ . Итак,  $\operatorname{tg} \frac{\theta}{2} = \theta$ .

Это – трансцендентное уравнение, которое не решается аналитическим способом. С помощью графической оценки находим интервал, где лежит корень уравнения. В интервале  $2,00 < \theta < 2,50$  уравнение имеет единственный корень.

Чтобы улучшить точность полученной

оценки, воспользуемся методом бисекции (метод деления отрезка пополам). Этот численный метод широко используется для решения нелинейных уравнений вида  $f(x)=0$ . Составим программу в среде MathCAD для рационального применения данного метода

```

bisec(f, a, b, ε) :=
  fa ← f(a)
  while b - a > ε
  |
  |   z ← (a + b) / 2
  |   fz ← f(z)
  |   (break) if fz = 0
  |   b ← z if fa · fz < 0
  |   a ← z otherwise
  z
f(z) := tan(z/2) - z  "Уравнение как функция пользователя
a := 2.0              "Левая граница интервала
b := 2.5              "Правая граница интервала
ε := 0.001           "Погрешность уточнения корня
bisec(f, a, b, ε) = 2.331 "Уточненное значение корня уравнения
    
```

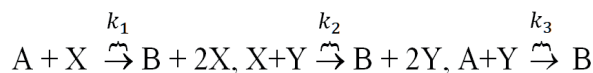
Листинг 2

Программа вычислила значение искомого угла при точности 0,001. MathCAD даст такое решение,  $\theta \approx 2,331$  радиан  $\approx 133,6^\circ$ .

Таким образом,

$$\frac{\text{OAD}}{\text{OAB}} = \frac{\pi - \theta}{\pi} \approx 0,258.$$

*Пример из химии.* Д.А.Франк–Каменецкий использовал закономерности автоколебаний для объяснения процессов горения высших углеводородов. Ученым предложена следующая кинетическая схема процесса, протекающего с участием двух типов промежуточных продуктов X и Y:



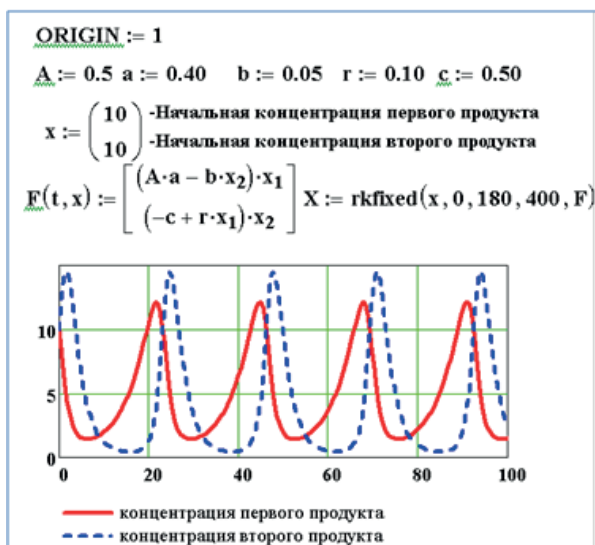
Здесь A – исходное вещество, B – конечный продукт, X – молекулы или радикалы перекисного характера, Y – молекулы и радикалы альдегидного характера. Будем считать, что концентрация реагента не зависит от времени (A = const), т.е. скорость его расходования ком-

пенсироваться скоростью подачи в реактор. Мы здесь не будем вникать во все подробности химической кинетики и автокатализа, остановимся в изучении следующей системы уравнений, которые описывают динамику изменения во времени промежуточных продуктов:

$$\begin{cases} \frac{dX(t)}{dt} = aAX(t) - bX(t)Y(t) \\ \frac{dY(t)}{dt} = cX(t)Y(t) - rY(t) \end{cases}$$

Решение этой системы уравнений показывает периодический характер изменения искомых функций во времени. Приведем численное решение системы уравнений средствами пакета MathCAD (Листинг 3).

Первая строка представляет собой встроенную переменную **ORIGIN**. Встроенная функция **rkfixed** используется для поиска решения с помощью метода Рунге-Кутты.



Листинг 3

Пример из биологии. Известно, что «изолированная популяция развивалась бы с экспоненциальным законом (по закону Мальтуса) в условиях неограниченных ресурсов. В природе такие условия встречаются крайне редко. Впервые системный фактор, ограничивающий рост популяции, описал Ферхюльст в дифференциальном уравнении логистического роста» [4]:

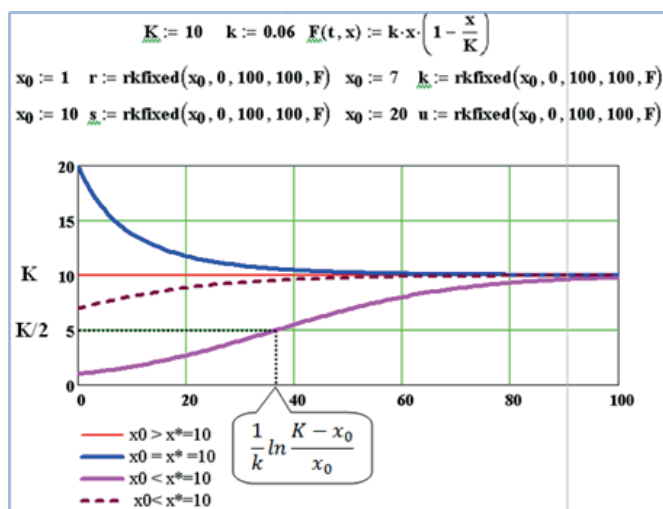
$$\frac{dx}{dt} = kx\left(1 - \frac{x}{K}\right)$$

Данное уравнение имеет два важных свойства. При малых значениях  $x$  численность популяций возрастает экспоненциально, при больших – приближается к определенному пределу  $K$ .

Эта величина  $K$ , называемая емкостью экологической ниши популяции, определяется ограниченностью пищевых ресурсов, мест для гнездования, многими другими факторами, которые могут быть различными для разных

видов. Таким образом, емкость экологической ниши представляет собой системный фактор, который определяет ограниченность роста популяции в данном ареале обитания.

В документах MathCAD используется встроенная функция `rkfixed`, которая с помощью метода Рунге-Кутты производит расчеты и дает графическое решение дифференциального логистического уравнения.



Листинг 8



### Обсуждение

Пакет прикладных программ MathCAD широко используется при проведении исследовательских работ ученых и инженеров, и также при реализации практических работ по дисциплинам естественно-математического цикла. Проанализирован ряд примеров из математики, физики, химии и биологии.

ППП MathCAD позволяет выполнять:

- решение линейных, нелинейных, дифференциальных и дифференциально-интегральных уравнений; построение двух- и трёхмерных графиков; выполнение операций с векторами и матрицами; выполнение вычисле-

### Заключение

Использование пакета MathCAD при изучении математики и различных естественнонаучных предметов дало следующие результаты:

- оптимально решены алгебраическое и дифференциальное уравнения;
- решена задача на оптимизацию размеров геометрической фигуры;
- механическое явление изучено на основе

ний в символьном режиме;

- изучать физические явления и процессы в интерактивном режиме, графическую интерпретацию решения;

Некоторые химические реакции реализуются по закону колебательного процесса. Перечисленные условия являются необходимыми для возникновения в химической среде автоколебаний;

Рассмотрена популяция живых организмов, насекомых и животных, которые являются основными объектами науки биологии [5-7].

численного метода;

- реализовано анимационное моделирование колебаний математического маятника;

- было исследовано возникновение в химической среде автоколебаний;

- логистическая модель популяций живых организмов была изучена вычислительным инструментом данного пакета.

### Список литературы

- 1 Кирьянов Д. Mathcad 14 в подлиннике. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2007.- 682 с.
- 2 Очков В. MathCAD 14 для студентов, инженеров и конструкторов. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2007.- 370 с.
- 3 Коробов В.И., Очков В.Ф. Химическая кинетика: введение с Mathcad / Maple/ MCS. - М.: Горячая линия-Телеком, 2009. - 384 с.
- 4 Романов М.Ф., Фёдоров М.П. Математические модели в экологии: учеб. пособие - СПб.: 2003. – 239 с.
- 5 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.
- 6 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.
- 7 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 Kiryanov D. Mathcad 14 v podlinke [Mathcad 14 in the original] (St. Petersburg: «BHV-Petersburg», 2007, 682 p.).[in Russian].
- 2 Oshkov B. MathCAD 14 dlya studentov, inzhenerov i konstruktorov [MathCAD 14 for students, engineers and designers] (Saint-Petersburg: «BHV-Petersburg», 2007, 370 p.).[in Russian].
- 3 Korobov V.I., Ochkov V.F. Himicheskaya kinetika: vvedenie s Mathcad / Maple/ MCS [Chemical Kinetics: an Introduction with Mathcad / Maple/ MCS]. - М.: Hotline-Telecom, 2009. - 384 p. [in Russian].

4 Romanov M.F., Fedorov M.P. Математические модели в экологии: Учеб. пособие [Mathematical models in ecology: Textbook] / St. Petersburg.: 2003. - 239 p[in Russian].

5 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.

6 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.

7 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)

## МАТНСАД ҚОЛДАНБАЛЫ БАҒДАРЛАМАЛАР ПАКЕТІ

*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 жаратылыстану-математикалық циклдегі пәндер бойынша зерттеу және практикалық жұмыстарды жүргізуге қажетті MathCAD қолданбалы бағдарламалар пакетінің мүмкіндіктері көрсетілген. Математика, физика, химия және биологиядан мысалдар келтірілген. Математикадан алынған мысал дифференциалдық теңдеуді шешуге арналған. Физика пәні бойынша аталған математикалық пакет негізінде сандық әдіспен шешілетін мысал келтірілген. Химиялық ортада автотербелістердің пайда болуына химиялық кинетикадан мысал келтірілді және бұл автотербелістер MathCAD пакеті негізінде зерттелді. Тірі организмдердің популяциясының логистикалық моделі осы пакет көмегімен зерттелді.

**Кілт сөздер:** Mathcad қолданбалы бағдарламалар пакеті; дифференциалдық теңдеулер; сандық әдістер; модельдеу; автотербелістер; логистикалық модель.

## PACKAGE MATHCAD APPLICATION PROGRAMS

*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 reveals the capabilities of the MathCAD application software package necessary for conducting research and practical work in the disciplines of the natural-mathematical cycle. Examples from mathematics, physics, chemistry and biology are considered. Examples from mathematics relate to the solution of differential equations. In physics, an example was presented, which is solved numerically using this mathematical package. The occurrence of self-oscillations in a chemical environment has become an example from chemical kinetics. The logistic model of populations of living organisms was studied using the MathCAD package.

**Keywords:** MathCAD application software package; differential equations; numerical methods; self-oscillation; logistic model.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2022.2(113).1011

ӘОЖ 551.58(574)(045)

## СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНДА ТІК ЖЫЛЫЖАЙЛАРДЫҢ ПШНДЕРІН ҚАЛЫПТАСТЫРУҒА КЛИМАТТЫҚ ФАКТОРЛАРДЫҢ ӘСЕРІ

*Асылхан Нурсұлтан*

*Өнертану ғылымдарының магистрі, докторант*

*С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті*

*Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан*

*E-mail: nur.sultan93@yandex.ru*

*Даужанов Нәби Тоқмырзақұлы*

*Техника ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор*

*С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті,*

*Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан,*

*E-mail: dauzhanov@mail.ru*

### **Түйін**

Мақалада тік жылыжайлардың пішініне және кеңістіктік-жоспарлау шешімдеріне климаттық факторлардың әсерлерін зерттеу, сонымен бірге күн энергиясын оңтайлы пайдалану және жылыжай ішін жасанды жарықтандыру мәселелері қарастырылды.

Солтүстік Қазақстан облысының аудандары тәуекелді шаруашылық санатына жататындықтан, маусымаралық кезеңде жергілікті халықты көкөніс өнімдерімен қамтамасыз ету мәселесін шешу жылыжайлардың ашық түрімен бірге, жабық түрлерін де жобалауды және салуды талап етеді. Аталған мақсатқа қол жеткізу үшін жылыжайларды ұтымды орналастыруды, олардың ішкі кеңістіктерін тиімді ұйымдастыруды және климаттық факторлардың әсерлерін ескере отырып, ғылыми негізделген принциптер мен ұсыныстар әзірленіп, көкөніс шаруашылығына арналған кәсіпорындар құрылысын жобалау бойынша ғылыми-тәжірибелік зерттеулер жүргізілді.

**Кілт сөздер:** Егістік кешендері; тік жылыжайлар; климатология; күн радиациясы; жасанды жарықтандыру; қоршау конструкциялары; ауа ылғалдылығы.

### **Кіріспе**

Қазақстанның жылыжай қауымдастығының мәліметінше, бүгінде елімізде өндірістік және шағын жабық жылыжайлардың көлемі 60 гектардан асады [1]. Ауылшаруашылық жерлерінің көлемі бойынша Қазақстан дүние жүзінде алтыншы, өсімдік шаруашылығы индексі бойынша жиырма екінші орында орналасқан [2].

Жалпы елімізде, жылдың жылы мезгілдерінде халық көкөніспен біршама қамтамасыз етілгенімен, қыс-көктем мезгілдерінде айтарлықтай тапшылық байқалады. Сондықтан бұл, балауса және сапалы көкөніс өнімдеріне деген сауда орындарының сұраныстарының артуымен бірге, олардың бағаларының да ұдайы өсуіне әсер етіп отыр.

Қазақстан Республикасы Стратегиялық жо-

спарлау және реформалар агенттігінің Ұлттық статистика бюросының мәліметі бойынша, 2021 жылғы қараша мен желтоқсан айларындағы өндірушілердің ауыл шаруашылығы өнімдерінің баға индексі 101,5% құрады. Ал, өсімдік шаруашылығы өнімінің бағасы 1,7% өсті [3].

Осыған байланысты, ішкі нарықты ерте шығатын көкөністермен қамтамасыз етудің қажетті деңгейіне жеткізу үшін жабық жылыжайлар санын арттыру өзекті мәселе болып отыр. Сондықтан күн энергиясын оңтайлы пайдалануға және басқа да заманауи технологияларға негізделген тиімді жылыжай құрылыстарын жобалау – жергілікті халықты жылдың кез келген мезгілінде балауса және сапалы, арзан көкөністермен қамтамсыз етудің кепілі.

### Материалдар мен әдістер

Зерттеу материалы ретінде құрылыс ережелері мен нормалары қолданыла отырып компьютерлік бағдарламалар көмегімен эксперименталдық жоба және аспан үлгілері жасалынып зерттелінді. Зерттеу барысында қолданылған материалдар мен компьютерлік бағдарламалар:

- ҚР ҚЖ 2.04-01-2017 «Құрылыс климатологиясы»,
- ҚР ҚН 3.02-33-2014 «Жылыжай мен көшетханалар»,
- RWD Grasshopper, плагин Ladybug, 3DsMax компьютерлік бағдарламалары.

### Нәтижелер

Солтүстік Қазақстан облысың климаттық сипаттамасына Петропавл қаласының мысалында талдау жасалынды: климаты күрт континенталды, ІВ климаттық субрегионына жатады. Петропавл қаласының климаттық ерекшеліктері төмендегі кестелерде көрсетілген.

Кесте 1 - Жылдың суық мезгілінің климаттық параметрлері [4]

Ауа температурасы, °С					
Абсолюттік минимал	Ең суық тәуліктің қамтамасыздандырылуы		Ең суық бес тәуліктің қамтамасыздандырылуы		Қамтамасыздандырылуы
	0,98	0,92	0,98	0,92	
- 45.0	- 41.3	- 39.3	- 38.4	- 34.8	- 21.5

Кесте 2 - Жылдың жылы мезгілінің климаттық параметрлері [4]

Ауа температурасының қамтамасыздандырылуы °С				Ауа температурасы, °С		Сәуір-қазан айларындағы жауын-шашынның орташа мөлшері, (мм) (сомасы)
				жылдың ең жылы айының орташа максимал (шілде)	Абсолютті максимал	
0,95	0,96	0,98	0,99			
24.3	25.2	27.6	29.3	25.5	40.5	266

Климаттық көрсеткіштердің негізінде жүргізілген зерттеулердің нәтижесінде Петропавл қаласында көкөністерді жыл бойы өсіру тек жабық құрылымдарда, жылыжайларда ғана мүмкін екендігі анықталынды. Сондықтан олардың ішкі кеңістігінде тиісті климаттық

жағдайларды (температура, ауа ылғалдылығы, суару, жарықтандыру) қамтамасыз етудің және маусымға байланысты, әсіресе түнде, қосымша жарықтандырудың параметрлерін анықтау бойынша зерттеулер жүргізілді.

Кесте 3 - Орташа айлық және жылдық ауа температурасы, ° С [4].

Қаңтар	Ақпан	Наурыз	Сәуір	Мамыр	Маусым	Шілде	Тамыз	Қыркүйек	Қазан	Қараша	Желтоқсан	жылдық
-16.8	-15.7	-8.1	3.8	12.6	18.1	19.5	16.6	10.8	3.2	-7.2	-13.6	1.9

Жылыжайларда өсімдіктердің өсуі мен дамуына күн радиациясының әсері қолданыстағы нормативтік құжаттар [4, 5] мәліметтері мен ұзақ мерзімді бақылаулардың нәтижелері негізінде анықталынды. Петропавл қаласының аумағында күн сәулесінің ұзаққа созылуы - жылына 2071 сағатты құрайды.

Кесте 4 - Бір айдағы және жылдағы орташа күн сәулесінің ұзақтығы, сағат

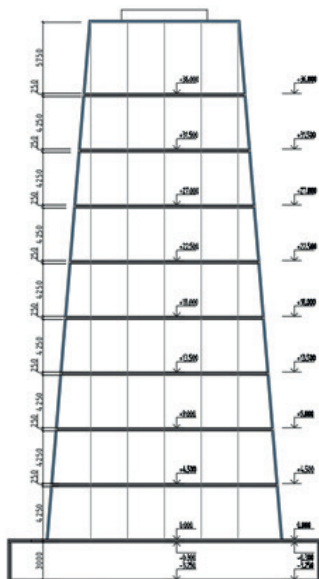
Қаңтар	Ақпан	Наурыз	Сәуір	Мамыр	Маусым	Шілде	Тамыз	Қыркүйек	Қазан	Қараша	Желтоқсан	жылдық
68	120	186	225	279	294	283	220	169	105	70	51	2071

Алынған мәліметтерді (кесте 3, 4) талдау нәтижелері жылыжай ішінде қыркүйектен сәуір айына дейін жасанды сәулелендіру қажет екендігін көрсетті.

Ғылыми әдебиеттерге [1,2,6-10] жүргізілген шолудың нәтижесінде қалалық ортада және күрт континенталдық климаттық аудандарда жылжайлардың ең тиімдісі «Тік жылыжайлар» болып табылатындығы анықталынды. Сондықтан, барлық жағынан күн радиациясын максималды пайдалануға мүмкіндік беретін дөңгелек пішінді, эксперименталдық тік жылыжай жобасы жасалынды (сурет 1-2). Зерттеулер нәтижесінде, мұндай жылыжайлардың сыртқы қоршауларын әйнектен жасау және әйнекті күн радиациясының мөлшерін макси-

малды өткізетіндей бұрышпен орналастыру арқылы олардың энергия тиімділігін арттыруға болатындығы дәлелденді.

Есептеулер жүргізу арқылы нормативтік көрсеткіштер негізінде 54° с.е. бойынша күннің координаталары анықталынып, RWD Grasshopper компьютерлік бағдарламасының және Ladybug плагиінің көмегімен ерw карталарын жүктеп салу мақсатында Петропавл қаласының территориясы үшін аспан үлгілері жасалынды (сурет 3). Сонымен бірге, тік жылыжайдың қоршауының сыртқы панельдерінен өтетін энергия мөлшері 15 желтоқсан және 15 қыркүйек күндері үшін есептелінді (кесте 5).



Сурет 1 - Жылыжай қимасы



Сурет 2 - Жылыжайдың сыртқы көрінісі (иллюстрация)

Кесте 5 - Жылыжайдың сыртқы қоршауынан өтетін энергия мөлшері

Панель №	15 желтоқсандағы сома, kW/c м <sup>2</sup> күн	15 қыркүйектегі сома, kW/c м <sup>2</sup> күн	Панель №	15 желтоқсандағы сома, kW/c м <sup>2</sup> күн	15 қыркүйектегі сома, kW/c м <sup>2</sup> күн
0	0,125147	0,74966	190	0,957566	1,652987
10	0,125132	0,767094	210	1,214197	1,818838
30	0,125858	0,125857	230	1,427946	2,002246
50	0,127927	0,880557	250	1,581120	2,191782
70	0,137173	0,987767	270	1,665122	2,351082
90	0,179776	1,117621	290	1,682184	2,459460
110	0,288495	1,246943	310	1,639243	2,512797
150	0,456053	1,373188	330	1,535419	2,513043
170	0,687567	1,501306	350	1,366154	2,461462

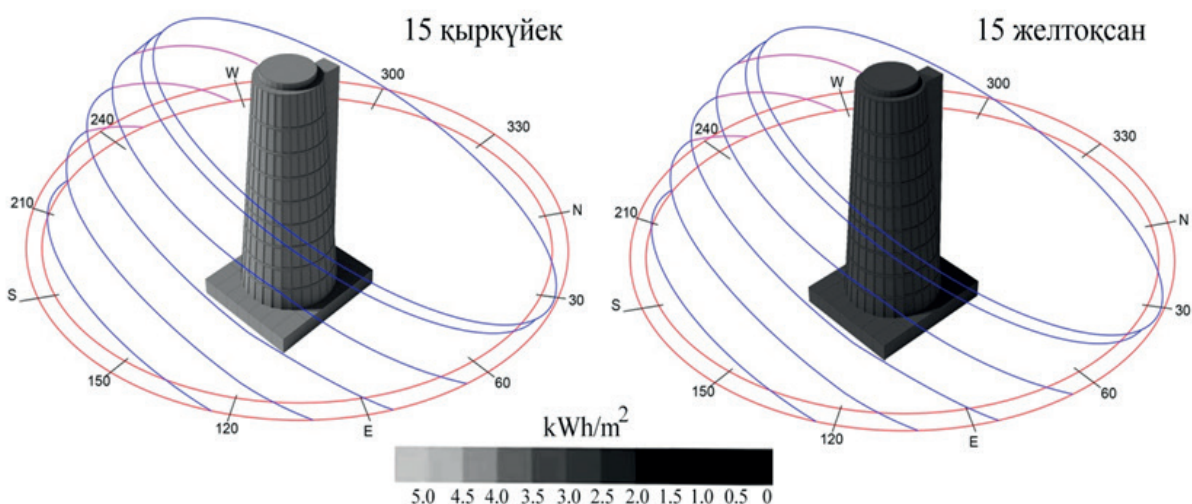
Зерттеулер нәтижесінде алынған мәліметтерге сәйкес, күн энергиясының аймақтың оңтүстік, батыс және шығыс бөліктеріне бағдарлануына байланысты сәулеленудің қарқындылығында сандық айырмашылықтар болғандықтан, күн сәулесін өткізетіндей қоршауға арналған мөлдір конструкцияларды пайдалана отырып, жылыжайдың ішіне өтетін күн энергиясы

есептелінді.

Эксперименталдық жоба үшін, оптикалық және энергетикалық көрсеткіштерін ескере отырып, екі қос әйнек нұсқасы қарастырылды:

1 - қос әйнек STOPSOL\* CLFSSLEAR 7-15-7,

2 - қос әйнек STOPSOL\* SUPERSIJVERCLEAR 5-15-5.



Сурет 3 - 15 қыркүйек және 15 желтоқсандағы күн энергиясының графикалық есебі

Кесте 6 – Қос әйнектердің техникалық көрсеткіштері

Әйнек позициясы, мм	Сыртқы түсі	Оптикалық көрсеткіштері		Энергетикалық көрсеткіштері		жылу өткізгіштік коэффициенті
		Сыртқы, %	Ішкі, %	Шағылысуы, % ER	Сіңіруі, % EA	
7-15-7	Янтар. Күміс	34	27	29	34	2.6
5-15-5	Күлгін, Күміс	36	35	28	19	2.6

Екі қабатты терезелердің оптикалық, энергетикалық сипаттамаларын, сондай-ақ жылу өткізгіштікке төзімділік мәндерін салыстыру негізінде екінші нұсқа (STOPSOL\* SUPERSIJVERCLEAR 5-15-5) таңдалынды. Қоршау арқылы энергияның өтуін есептеу нәтижелері 7-кестеде көрсетілген.

Кесте 7 - Қоршау құрылымын оптикалық, энергетикалық көрсеткіштер бойынша есептеудің нәтижелері

Пан.№	15 желтоқсан			15 қыркүйек		
	% DET	% ER	% EA	% DET	% ER	% EA
0	0,07	0,03	0,03	0,40	0,20	0,15
10	0,07	0,03	0,03	0,41	0,21	0,15
50	0,07	0,03	0,03	0,47	0,24	0,18
90	0,10	0,05	0,04	0,59	0,30	0,22
130	0,24	0,12	0,09	0,80	0,41	0,30

170	0,51	0,26	0,19	0,88	0,45	0,33
210	0,76	0,39	0,29	1,06	0,54	0,40
250	0,88	0,45	0,33	1,25	0,63	0,47
290	0,89	0,45	0,34	1,33	0,68	0,50
330	0,72	0,37	0,27	1,30	0,66	0,49
350	0,60	0,31	0,23	1,25	0,64	0,47

### Талқылау

Зерттеу нәтижесінде алынған көрсеткіштер қоршау арқылы өтетін күн энергиясының мөлшері жыл бойы жылыжайдың кей бөліктерінде фотосинтез үрдісінің толық жүруіне және өсімдіктердің қалыпты өсуіне жеткіліксіз екенін көрсетті. Бұл олқылықтың орынын толтыру мақсатында жылыжай ішін жасанды жарықтандыру арқылы сәуле энер-

### Қорытынды

Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде еліміздің солтүстік өңірлерінде тік жылыжайларды жобалау арқылы өсімдік шаруашылығы кешендерін дамытудың келешегі зор екендігі анықталынды.

Көп сатылы тік жылыжайлардың бір қабатты жылыжайларға қарағанда бірқатар артықшылықтары бар екендігі дәлелденді:

- құрылыс салуға шағын аумақтың жеткіліктілігі;

- жасыл өнімдермен халықты жыл бойы қамтамасыз ету мүмкіндігі;

- жылыжайдың ішкі климаттық жағдайларын (температура, ауа ылғалдылығы, қосымша жарықтандыру) заманауи автоматтандыру қондырғылары арқылы тұрақты түрде қамтамасыз ету мүмкіндігі.

Күн энергиясын жылыжайларға максимал-

гиясымен қамтамасыз ету қарастырылып, жарықтандырудың талап етілетін ең төменгі деңгейін 40 Вт/м<sup>2</sup> көрсеткішімен есептеу қажет екендігі анықталынды. Бұл жарықтандыру қондырғылары түнде, әсіресе күзгі-қысқы кезеңде, қолданылып өсімдіктердегі фотосинтез үрдісінің толық жүруін қамтамасыз ете алатынын көрсетті.

ды түрде өткізуге тікелей ықпал ететін маңызды фактор олардың пішіндері болғандықтан, жобаланатын тік жылыжайлардың оңтайлы нұсқасын қалыптастыру өте маңызды болып табылады.

Тік жылыжайлардың сыртқы қоршауы үшін әйнек қабаттарын таңдауда олардың оптикалық, энергетикалық сипаттамалары мен жылу өткізгіштік қасиеттерінің ескерілуі және қосымша жасанды жарықтандырудың толық есептеулері жасалуы шарт.

Ғимарат пішінінің сәулеттік шешімдеріне заманауи құрылымдар мен материалдарды пайдалану, оның функционалдылығын қамтамасыз етумен бірге, тік жылыжайдың сәулеттік жағынан да қызықты, әсем бейнесін жасауға мүмкіндік береді.

### Әдебиеттер тізімі

- 1 «Теплица по выращиванию овощей (томаты, огурцы)» [электронный ресурс]. 2019. – URL: <https://atameken.kz/uploads/content/files/БП%20теплица.pdf>
- 2 Кеншимов А. Анализ отрасли «Сельское хозяйство». Алматы 2020.
- 3 Оперативная информация: об изменении цен на сельскохозяйственную продукцию производителями в Республике Казахстан в декабре 2021 года [электронный ресурс]. - 2021. – URL: <https://stat.gov.kz>
- 4 ҚР Құрылыс ережелері 2.04-01-2017 Құрылыс климатологиясы - Астана. 2017. – 10-15 б.
- 5 ҚР Құрылыс нормативтері 3.02-33-2014 Жылыжай мен көшетханалар - Астана. 2015. – 3-5 б.
- 6 Aref Choubchilangroudi. Investigation the effectiveness of light reflectors in transmitting sunlight into the vertical farm depth to reduce electricity consumption // Aref Choubchilangroudi, Amir Zarei // Cleaner Engineering and Technology – 2022. № 7. – 6-7 p.

7 P.J.M. van Beveren. Optimal utilization of energy equipment in a semi-closed greenhouse // P.J.M. van Beveren , J. Bontsema b, A. van 't Ooster a, G. van Straten c, E.J. van Henten // Computers and Electronics in Agriculture – 2020. №179. – 11-13 p.

8 Maxence Delorme. Energy-efficient automated vertical farms // Maxence Delorme, Alberto Santini // Omega – 2022. №109. – 77-78 p.

9 Dewi, V.A.K. Performance of closed-type irrigation system at a greenhouse // Dewi, V.A.K., Setiawan, B.I., Minasny, B., Waspo, R.S.B., Liyantono // Agricultural Engineering International: CIGR Journal – 2020. №22 (4). 58-64 p.

10 Mahmood, F. Predicting Microclimate of a Closed Greenhouse Using Support Vector Machine Regression // Mahmood, F., Govindan, R., Al-Ansari, T. // Computer Aided Chemical Engineering – 2021. №50. - 1229-1234 p.

## References

1 "Greenhouse for growing vegetables (tomatoes, cucumbers)" [electronic resource]. 2019. - URL: <https://atameken.kz/uploads/content/files/BP%20greenhouse.pdf> Кеншимов А.

2 Kenschimov A. Analysis of the "Agriculture" industry. Almaty 2020. . Analysis of the industry "Agriculture". Almaty 2020.

3 Operational information: on changes in prices for agricultural products by manufacturers in the Republic of Kazakhstan in December 2021 [electronic resource]. - 2021. - URL: <https://stat.gov.kz>

4 Construction rules Republic of Kazakhstan 2.04-01-2017 Construction climatology - Astana. 2017. - 10-15 p.

5 Construction standards of the Republic of Kazakhstan 3.02-33-2014 Greenhouses and nurseries - Astana. 2015. – 3-5 p.

6 Aref Choubchilangroudi. Investigation the effectiveness of light reflectors in transmitting sunlight into the vertical farm depth to reduce electricity consumption // Aref Choubchilangroudi , Amir Zarei // Cleaner Engineering and Technology – 2022. № 7. – 6-7 p.

7 P.J.M. van Beveren. Optimal utilization of energy equipment in a semi-closed greenhouse // P.J.M. van Beveren , J. Bontsema b, A. van 't Ooster a, G. van Straten c, E.J. van Henten // Computers and Electronics in Agriculture – 2020. №179. – 11-13 p.

8 Maxence Delorme. Energy-efficient automated vertical farms // Maxence Delorme, Alberto Santini // Omega – 2022. №109. – 77-78 p.

9 Dewi, V.A.K. Performance of closed-type irrigation system at a greenhouse // Dewi, V.A.K., Setiawan, B.I., Minasny, B., Waspo, R.S.B., Liyantono // Agricultural Engineering International: CIGR Journal – 2020. №22 (4). 58-64 p.

10 Mahmood, F. Predicting Microclimate of a Closed Greenhouse Using Support Vector Machine Regression // Mahmood, F., Govindan, R., Al-Ansari, T. // Computer Aided Chemical Engineering – 2021. №50. - 1229-1234 p.

## ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ФОРМООБРАЗОВАНИЕ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ТЕПЛИЦ В СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

*Асылхан Нурсултан*

*Магистр искусствоведческих наук, докторант  
Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина  
г.Нур-Султан, Казахстан  
E-mail: nur.sultan93@yandex.ru*

*Даужанов Наби Токмурзаевич*

*Кандидат технических наук, ассоциированный профессор  
Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина  
г.Нур-Султан, Казахстан  
E-mail: dauzhanov@mail.ru*



### **Аннотация**

В статье рассмотрены вопросы изучения влияния климатических факторов на форму и пространственно-планировочные решения вертикальных теплиц, а также оптимального использования солнечной энергии и искусственного освещения теплицы.

Поскольку районы Северо-Казахстанской области относятся к категории рискованных хозяйств, решение вопроса обеспечения местного населения овощной продукцией в межсезонье требует проектирования и строительства как открытых, так и закрытых теплиц. Для достижения данной цели проведены научно-практические исследования по проектированию и строительству предприятий для овощеводства. Разработаны научно-обоснованные принципы и рекомендации, с учетом рационального размещения теплиц, эффективной организации их внутренних пространств и воздействия климатических факторов.

**Ключевые слова:** растениеводческие комплексы; вертикальные теплицы; климатология; солнечная радиация; искусственное освещение; ограждающие конструкции; влажность.

## **INFLUENCE OF CLIMATIC FACTORS ON THE FORMATION OF VERTICAL GREENHOUSES IN THE NORTH KAZAKHSTAN REGION**

*Asylkhan Nursultan*

*Master of Fine Arts*

*S.Seifullin Kazakh Agro Technical University*

*Nur-Sultan, Kazakhstan,*

*E-mail: nur.sultan93@yandex.ru*

*Dauzhanov Nabi Tokmurzaevich*

*Candidate of Technical Sciences, Assoc. Professor*

*S.Seifullin Kazakh Agro Technical University*

*Nur-Sultan, Kazakhstan,*

*E-mail: dauzhanov@mail.ru*

### **Annotation**

The article discusses the issues of studying the influence of climatic factors on the shape and spatial planning solutions of vertical greenhouses, as well as the optimal use of solar energy and artificial greenhouse lighting.

Since the districts of the North Kazakhstan region belong to the category of risky farms, the solution of the issue of providing the local population with vegetable products in the off-season requires the design and construction of both open and closed greenhouses. To achieve this goal, has been conducted scientific and practical research on the design and construction of enterprises for vegetable growing. Have been developed scientifically based principles and recommendations, taking into account the rational placement of greenhouses, the effective organization of their internal spaces and the impact of climatic factors.

**Key words:** crop complexes; vertical greenhouses; climatology; solar radiation; artificial lighting; building envelope; humidity.

## ІУМАНИТАРЛЫҚ ҒЫЛЫМДАРЫ ЖӘНЕ БІЛІМ БЕРУ

doi.org/ 10.51452/kazatu.2022.2(113).1034  
ӘОЖ 378:50

### ҚАЗАҚСТАН-ФРАНЦУЗ ПИЛОТТЫҚ ЖОБАСЫ АЯСЫНДА СТУДЕНТТЕРДІҢ ЖАРАТЫЛЫСТАНУ-ҒЫЛЫМИ ДАЙЫНДЫҒЫ

*Әбілдина Жайдары Қалтайқызы,*  
Физика-математика ғылымдарының кандидаты, профессор м.а.  
С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті  
Нұр-Сұлтан қ, Қазақстан  
E-mail: abel-09@yandex.kz

*Әкімбеков Ерлан Төлеуұлы,*  
Аға оқытушы  
С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті  
Нұр-Сұлтан қ, Қазақстан  
E-mail: akimbekoverlan@mail.ru

*Молдумарова Жұлдыз Елібайқызы,*  
Аға оқытушы  
С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті  
Нұр-Сұлтан қ, Қазақстан  
E-mail: moldumarova@mail.ru

*Әбілдина Рауза Қалтайқызы,*  
Экономика ғылымдарының кандидаты, доцент  
С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті  
Нұр-Сұлтан қ, Қазақстан  
E-mail: rauza-k12@mail.ru

---

#### Түйін

Білім, ғылым және өндіріс интеграциясының болмауына байланысты ауыл шаруашылығы мамандарын даярлау сапасын арттыруға кедергі келтіретін жүйелі мәселе бар. Қазақстандық жоғары оқу орындарының білім беру мүмкіндіктерінің шектеулілігі, материалдық-техникалық базасының әлсіздігі, ескірген технологиялары да оқу үдерісіне кері әсерін тигізуде. Соның салдарынан түлектердің дайындық деңгейі көп жағдайда заман талабына сай келмейді. Білім беру бағдарламалары мен кадрларды даярлауды жаңғырту үшін білім беруді, ғылыми-зерттеу жұмыстарын және агроөнеркәсіп кешеніне жаңа технологияларды енгізуді байланыстыру қажет. Сол сияқты Қазақстандағы жалпы білім беретін мектептерде де, жоғары оқу орындарында да жаратылыстану пәндерін оқытуда проблемалар бар. Мақалада Қазақстан-Франция пилоттық жобасы аясында бакалавриат даярлаудың базалық деңгейін қамтамасыз ету үшін студенттердің оқуын жетілдіру жолдарының бірі қарастырылған. Оқытудың жаңа моделі физика, химия, биология, жоғары математика және информатика сияқты іргелі пәндерді тереңдетіп оқытуға негізделген.

**Кілт сөздер:** Пилоттық жоба; білім беру бағдарламасы; виртуалды орта; қазақстан-француз білім беру жобасы; электрондық журнал; рейтинг; жаратылыстану-ғылыми пәндер.

### Кіріспе

Батыстың жетекші университеттерімен салыстырғанда қазақстандық жоғары оқу орындарының көрсеткіштері біршама төмен деңгейде. Мысалы, қазақстандық жоғары оқу орындарының дәйексөзділігінің ең жоғары балы шамамен 1,4, ал алдыңғы қатарлы университеттерде 51,6-дан 100 балға дейін болып отыр [1]. Қазақстандық білім беру жүйесі қайта ұйымдастыруды және заман талабына сай бейімделуді қажет ететіндігі сөзсіз [2]. Елдің жоғарғы басшылығы бұл мәселелерді негізгі деп таныды және осы мәселелерді шешуге бағытталған реформалар кешенін жүзеге асыруға кірісе отырып, оларды жою жөніндегі шараларды айқындады [3].

Бірқатар шетелдік сарапшылар [4]

### Матриалдар мен әдістер

Халықаралық тәжірибе көрсетіп отырғандай, кез келген жаңашылдық "зерттеу-сынақтан өткізу-енгізу" принципі бойынша нақты ғылыми-әдістемелік базаға негізделуі тиіс. С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті (ҚазАТУ) мен AgroParisTech (Франция) ауыл шаруашылығы

қазақстандық жоғары оқу орындарындағы магистрлік даярлықты зерттей отырып, магистранттарды даярлаудың төмен деңгейінің негізгі мәселесі бакалавриатты енгізу, яғни іске асыру жүйесінде жатыр деген қорытындыға келді. Қазақстандық жоғары оқу орындарында мамандарды дайындаудың бес жылдық циклынан төрт жылдық бакалаврларды даярлау кезеңіне көшу кезінде олар мамандандыруға салыстырмалы түрде ерте ауысып, жалпы ғылыми пәндерді оқу мерзімін едәуір қысқартты. Бұл жағдай шетелдік магистратура мен докторантураға түсу кезінде белгілі бір қиындықтарға тап болатын бакалаврларды дайындау сапасына әсер етті.

университеті арасындағы ынтымақтастық туралы шарт шеңберінде 2020 жылдан бастап іске асырылып келе жатқан бакалаврларды даярлаудың пилоттық жобасы ҚазАТУ білім беру процесін одан әрі қос дипломдық білім беруге көшіру мақсатында өзгертуге бағытталған.



1-сурет. Агротехникалық мамандықтар кадрларын даярлаудың жаңа моделі

AgroParisTech-Grand Ecole жоғары және ең беделді мектептерге жататын Францияның ең үздік университеттерінің бірі [5]. Осы жобаны іске асыру шеңберінде университет агротехникалық мамандықтар кадрларын даярлаудың жаңа моделін қабылдады [6]. Модельдің негізі физика, химия, биоло-

гия, жоғары математика және компьютерлік ғылымдар сияқты іргелі пәндерді тереңдетіп зерттеу болып отыр (1-сурет). Мамандар даярлау бағдарламасы осы пәндерді терең білу мен түсіну арасындағы тепе-теңдікті қамтамасыз етеді және студенттерге аграрлық бейіндегі жоғары білікті мамандарды даярлау үшін



білім берудің ұлттық моделімен көптеген ортақ ұқсастықтары бар [8]. Қазақстан-француз бірлескен жобасы да осыған ұқсас міндеттерді шешеді. Бұл пәнаралық тәсіл, оның аясында өзара байланысты ғылыми, технологиялық, инженерлік, математикалық пәндер, сондай-ақ өнер қарастырылады, бұл оларды тереңірек

зерттеуге мүмкіндік береді. Химия арқылы физиканың кейбір аспектілерін қарастырғанда және физика арқылы біз математикаға, ал математика арқылы барлық басқа салаларға үңілсек, онда біз зерттелетін пәнді әлдеқайда кеңірек және функционалды түрде меңгереміз.

### Нәтижелер

2020-2021 оқу жылында ҚазАТУ-да жаңа модель аясында бакалаврларды даярлайтын 7 білім беру бағдарламасы дайындалды. Олардың барлығы мақұлданып, ҚР Білім және ғылым министрлігінің (БҒМ) білім беру бағдарламаларының тізіліміне енгізілді. Агрономия факультетінің бірінші курсының барлық студенттері жаңа модель бойынша оқи бастады.

### Талқылау

Агротехникалық мамандықтар бойынша кадрлар даярлаудың жаңа моделіне сәйкес пилоттық жобаны жүзеге асырудың басталуы елдегі коронавирустың таралуына байланысты карантиндік шектеулермен тұспа-тұс келді. Пандемия жағдайында республикада жоғары оқу орындарында қашықтықтан оқыту енгізілді. Қашықтықтан оқытуға ауысу физика пәні бойынша белгілі бір проблемаларды тудырмады, өйткені кафедрада қашықтықтан оқыту технологияларын қолдану тәжірибесі жинақталған. С.Сейфуллин атындағы ҚазАТУ мен М.В.Ломоносов атындағы ММУ арасында ғылыми және ғылыми-әдістемелік ынтымақтастық туралы халықаралық шарт шеңберінде физика бойынша сапалы контент құру мүмкін болды [9].

жүйесіндегі (ААЖ) электрондық журналдың мәліметтері триместр бойы студенттердің оқу жетістіктерінің қалай өзгергенін бақылауға мүмкіндік береді. Оқу жоспарын орындамаған және триместр ішінде барлық тақырыптар бойынша теориялық курсты меңгеруде, зертханалық-практикалық сабақтарды және өздік жұмыстарды орындауда бақылау нәтижелері бойынша орташа ағымдағы балы 50 балдан төмен жинаған студенттер емтихандарға жіберілмеді және қосымша жазғы сессияда оқу бағдарламасын аяқтап, емтихан тапсыруға мүмкіндік беріледі. 2020-2021 оқу жылының екінші триместрінде оқытылатын пәндер бойынша студенттердің үлгерімін жеті апталық оқу нәтижелері бойынша сол топтағы орташа ағымдағы бағалар бойынша көрсетуге болады (1-кесте).

1-кесте. 2020-2021 оқу жылындағы 20-03 топ студенттерінің орташа ағымдағы бағалары

№	Пән	Ағымдық орташа баға	Босатқан сағат саны
1	Жоғары математика	61,87	38
2	Физика негіздері	60,12	53
3	Молекулалық және жасуша биологиясы	62,38	50
4	Шет тілі	66,39	18
5	Бейорганикалық және органикалық химия	51,22	30
6	Қазақ (орыс) тілі	70,73	29
7	Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар	66,06	4

Бұл кестеде студенттердің орташа үлгерімін көрсетеді. Топтағы сабақ босату саны студенттердің жалпы санының шамамен 18% - ын құрайды. Сабақтан қалған және соның салдарынан оқу жоспарын орындамаған студенттер қорытынды бақылауға жіберілмейді.

Дәлелді себептермен сабақ босатқан студенттер (ауырып қалған, кетіп қалып карантиндік шектеулерге байланысты қайтып келе алмаған, т.б.) жеке кесте бойынша босатқан сабақтарын өтей алады. Көптеген студенттер ауыл мектептерінің түлектері болғандықтан,

бұл олардың дайындық деңгейіне де әсер етеді. Әрине, дәріс, зертханалық-практикалық сабақтарды өткізу кезінде студенттік аудиторияның дайындық деңгейі ескерілді, зертханалық сабақтарға жіберу кезінде тапсыр-

### Қорытынды

Барлық жаратылыстану-ғылыми пәндерінде ғылыми тұжырымдарды қалыптастыруға негіз болатын жалпы схемалар бар. Олардың барлығы ғылыми фактілер мен дәлелдерді қолданады. Болашақ маманның кәсіби құзыреттілігінің маңызды құрамдас бөлігі оларды қолданыстағы теориялармен салыстыру үшін алынған деректерді дәлелдеу және талдау қабілеті болып табылады. Бүгінгі таңда жаратылыстану ғылымдары студенттерге оқытылатын бейіндік пәндердің негіздерін жақсырақ түсінуге көмектесетінімен барлығы келіседі [10].

Қазақстандық-француздық оқытудың пилоттық жобасын енгізудің алғашқы нәтижелері олар агротехникалық саланың болашақ мамандарын базалық даярлауды қамтамасыз етеді деп үміттенуге мүмкіндік береді. Әрине, олар физик немесе химик, математик немесе биолог болмайды, бірақ пәнаралық білім олардың болашақта таңдаған мамандықтарындағы мәселелерді шешуге мүмкіндік береді. Қазірдің өзінде олар виртуалды ортада бағдарламалық өнімдерді қолдануды

### Алғыс

Бұл жұмыс М.В.Ломоносов атындағы Мәскеу мемлекеттік университеті мен С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті (КАТУ) арасындағы 24.11.2012 ғылыми-әдістемелік келісім шарт аясында орындалды. Авторлар Lycée Fénelon (Франция) ЖОО профессорларына: физика профессоры Мишель Оберге, математика профессоры Франсис ДОРР, физика профессоры Мюриэль Дюжардинге, ЖОО профессоры Денис Монассеге Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті (ҚазАТУ) мен AgroParisTech ауылшаруашылық университеті (Франция) арасындағы 2019 жылдың қаңтарында және 18.09.2020 жылғы ынтымақтастық туралы қол қойылған шарт шеңберінде материалдарды дайындауға кеңес бергені және көмектескені үшін алғыс білдіреді.

### Әдебиеттер тізімі

- 1 Reviews of National Policies for Education – Higher Education in Kazakhstan 2017./ ОЭСР, 2017. Высшее образование в Казахстане 2017. [Текст]: Обзор национальной политики в области образования. /ОЭСР, 2017.
- 2 Fursova V. V., Syzdykova, M. B., Vimakhanov T. D, et.al. Competence of graduates of higher professional education as an object of sociological reflection [Текст]: материалы конференции / Fursova V. V. 3С TIC, - 2019. - Vol. SI.- P. 207-217.
- 3 Проект Государственной программы развития образования и науки Республики Казахстан на 2020-2025 годы. [Электронный ресурс] –URL: [www.enu.kz>downloads> gos-programma-obr-2020](http://www.enu.kz/downloads/gos-programma-obr-2020).

малар мен демонстрацияларды түсіндіруге көп уақыт бөлінді. Platonus автоматтандырылған ақпараттық жүйесі арқылы тапсырма есептерін тексеру кезінде студенттерге егжей-тегжейлі жеке кеңестер беріледі.

үйренді, олар математикалық білімді немесе компьютерлік дағдыларды пайдалана отырып, физика сабақтарында өлшеулерді өңдеу және қарапайым схемаларды құру үшін қателер теориясын қолдана алады. Оқытушы қазірдің өзінде іргелі пәндер бойынша сабақ тақырыптарын кәсіби дайындық салаларымен байланыстыруға тура келеді.

Білім беру стандартына сәйкес студенттердің іргелі дайындық деңгейін арттыру және жаратылыстану-ғылыми дайындықты күшейту үшін зертханалық-практикалық сабақтардың сағаттарын көбейту қажет (іс жүзінде олар қысқартылған), мүмкін, STEAM-білім беру моделіне сәйкес теориялық сабақтар есебінен іске асыруға болады. Жаратылыстану ғылыми кафедралардың зертханалық жабдықтарын жаңғырту қажет. Студенттерді ынталандыру маңызды рөл атқарады, өйткені оқытудың жаңа моделі студенттер мен оқытушылар тарапынан оқу бағдарламаларын игеруге айтарлықтай күш жұмсауды талап етеді.

- 4 The Self-Certification Report on Compatibility of the Kazakhstan National Qualifications Frame. [Электронный ресурс] –URL: /https://enic-kazakhstan.kz › uploads › file › otchet.-2020.
- 5 Paris Institute of Technology for Life, Food and Environmental Sciences. [Электронный ресурс] –URL: /http://www.agroparistech.fr.-2021.
- 6 В КазАТУ внедряется двудипломное образование с ведущим аграрным университетом Европы AgroParisTech. [Электронный ресурс] – URL: /https://kazatu.edu.kz › news. -2020.
- 7 Riba G. et al. Final Report on KATU Reorganization Pilot Project, [Текст]: 2019.
- 8 Juškevičienė, A., Stupurienė, G., Jevsikova, T. Computational thinking development through physical computing activities in STEAM education. [Текст]: / Computer Applications in Engineering Education. (ISSN: 10613773-Scopus). -2021. -Vol. 29(1). - P. 175-190. DOI: 10.1002/cae.22365.
- 9 Abeldina Zh., Makysh G., Moldumarova Zh., Abeldina R., Moldumarova Zhuldyz. Virtual Environment as a Tool for Increasing Students' Natural Science Literacy. [Текст]: / International Journal of Engineering & Technology. - (ISSN 2227-524X - Scopus). -2018. -Vol. 7, No 4.38. - P. 1 - 6.
- 10 Уваров А. Ю. Исследовательский подход в обучении естественным наукам за рубежом [Текст]: / Исследовательская деятельность учащихся в современном образовательном пространстве, IX Международная научно-практическая конференция, Москва, 2018, т,1, с. 34-54.

### References

- 1 Reviews of National Policies for Education – Higher Education in Kazakhstan 2017./ OESR, 2017. Vy`sshee obrazovanie v Kazakhstane 2017. Obzor naczional`noj politiki v oblastiobrazovaniya. //OE`SR, 2017.
- 2 Fursova V. V., Syzdykova, M. B., Bimakhanov T. D, et.al. Competence of graduates of higher professional education as an object of sociological reflection. / 3С TIC, - 2019. - Vol. SI.- P. 207-217.
- 3 Proekt Gosudarstvennoj programmy` razvitiya obrazovaniya i nauki Respubliki Kazakhstan na 2020-2025 gody`. [Electronic resource] - URL: /www.enu.kz›downloads› gos-programma-obr-2020.
- 4 The Self-Certification Report on Compatibility of the Kazakhstan National Qualifications Frame. [Electronic resource] - URL: /https://enic-kazakhstan.kz › uploads › file › otchet.-2020.
- 5 Paris Institute of Technology for Life, Food and Environmental Sciences. [Electronic resource] - URL: /http://www.agroparistech.fr.-2021.
- 6 V KazATU vnedryaetsya dvudiplomnoe obrazovanie s vedushhim agrarny`m universitetom Evropy` AgroParisTech. [Electronic resource] - URL: /https://kazatu.edu.kz › news. -2020.
- 7 Riba G. et al. Final Report on KATU Reorganization Pilot Project, 2019.
- 8 Juškevičienė, A., Stupurienė, G., Jevsikova, T. Computational thinking development through physical computing activities in STEAM education. / Computer Applications in Engineering Education. (ISSN: 10613773-Scopus). -2021. -Vol. 29(1). - P. 175-190. DOI: 10.1002/cae.22365.
- 9 Abeldina Zh., Makysh G., Moldumarova Zh., Abeldina R., Moldumarova Zhuldyz. Virtual Environment as a Tool for Increasing Students' Natural Science Literacy./ International Journal of Engineering & Technology. - (ISSN 2227-524X - Scopus). -2018. -Vol. 7, No 4.38. - P. 1 - 6.
- 10 Uvarov A. Yu. Issledovatel`skij podkhod v obuchenii estestvenny`m naukam za rubezhom / Issledovatel`skaya deyatel`nost` uchashhikhsya v sovremennom obrazovatel`nom prostranstve, IX Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya, Moskva, 2018, t,1, s. 34-54.

**ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ В РАМКАХ  
КАЗАХСТАНСКО-ФРАНЦУЗСКОГО ПИЛОТНОГО ПРОЕКТА**

*Абельдина Жайдары Калтаевна*

*Кандидат физико-математических наук, и.о.профессора  
Казахский агротехнический университет им.С.Сейфуллина  
г. Нур-Султан, Казахстан  
E-mail: abel-09@yandex.kz*

*Акимбеков Ерлан Толеуович*

*Старший преподаватель  
Казахский агротехнический университет им.С.Сейфуллина,  
г. Нур-Султан, Казахстан  
E-mail: akimbekoverlan@mail.ru*

*Молдумарова Жулдыз Елибаевна*

*Старший преподаватель  
Казахский агротехнический университет им.С.Сейфуллина,  
г. Нур-Султан, Казахстан  
E-mail: moldumarova@mail.ru*

*Абельдина Рауза Калтаевна*

*Кандидат экономических наук, доцент  
Казахский агротехнический университет им.С.Сейфуллина  
г. Нур-Султан, Казахстан  
E-mail: rauza-k12@mail.ru*

**Аннотация**

Существует системная проблема, препятствующая повышению качества подготовки специалистов сельского хозяйства, обусловленная отсутствием интеграции между образованием, наукой и производством. Ограниченные образовательные возможности, слабая материально-техническая база, устаревшие технологии казахстанских вузов также негативно сказываются на образовательном процессе. В результате уровень подготовки выпускников часто не соответствует современным требованиям. Для модернизации образовательных программ и обучения необходимо связать обучение, исследования и внедрение новых технологий в агропромышленном комплексе. Аналогично существуют проблемы в преподавании естественнонаучных дисциплин, как общеобразовательных школах, так и в вузах Казахстана. В статье рассматривается один из путей совершенствования обучения студентов для обеспечения базового уровня подготовки бакалавров в рамках казахстанско-французского пилотного проекта. Новая модель обучения основана на углубленном изучении фундаментальных дисциплин, таких как физика, химия, биология, высшая математика и информатика.

**Ключевые слова:** Пилотный проект; образовательная программа; виртуальная среда; казахстанско-французский образовательный проект; электронный журнал; рейтинг; естественнонаучные дисциплины.



**NATURAL SCIENCE TRAINING OF STUDENTS WITHIN THE FRAMEWORK  
OF THE KAZAKH-FRENCH PILOT PROJECT**

*Abeldina Zhaydary Kaltaevna*

*Candidate of physical and mathematical sciences, associate professor  
S.Seifullin KazakhAgrotechnical University  
Nur-Sultan, Kazakhstan  
E-mail: abel-09@yandex.kz*

*Akimbekov Erlan Toleuovich*

*Senior lecturer  
S.Seifullin KazakhAgrotechnical University  
Nur-Sultan, Kazakhstan  
E-mail: akimbekoverlan@mail.ru*

*Moldumarova Zhuldyz Elibaevna*

*Senior lecturer  
S.Seifullin KazakhAgrotechnical University  
Nur-Sultan, Kazakhstan  
E-mail: moldumarova@mail.ru*

*Abeldina Rauza Kaltaevna*

*Candidate of economic sciences, associate professor  
S.Seifullin Kazakh Agrotechnical University  
Nur-Sultan, Kazakhstan  
E-mail: rauza-k12@mail.ru*

**Abstract**

There is a systemic problem obstructing the improvement of the quality of preparation of the agricultural specialists due to the lack of integration between education, science and production. The limited educational opportunities, poor material and technical resource base, outdated technologies of Kazakhstan universities also negatively affect the educational process. As a result, the level of training of graduates often does not meet modern requirements. To modernize educational programs and learning, there is a need to link learning, research and introduction of new technologies in the agricultural sector. A similar problem exists in the teaching of natural sciences, in both general education schools and higher education institutions in Kazakhstan. The article discusses one way to improve student learning to maintain basic bachelor's degree in the framework of the Kazakh-French pilot project. The new learning model is based on in-depth study of fundamental disciplines such as physics, chemistry, biology, higher mathematics and computer science.

**Keywords:** Pilot project; educational program; virtual environment; Kazakh-French educational project; electronic journal; rating, natural science disciplines.

### Құрметті автор!

Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2020 жылғы 30 сәуірдегі №170 бұйрығына сәйкес «С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің Ғылым жаршысы» журналының редакциясы мақалаларды онлайн-жүйесінде беру және рецензиялау бойынша сайт әзірледі.

Осыған байланысты мақаланы журналға жариялау үшін берген кезде журналдың сайтында автор ретінде тіркеуді жүзеге асыру және онлайн-платформада қарауға ұсынылатын мақаланы жүктеу қажет. Авторды тіркеу келесі сілтеме бойынша жүзеге асырылады: (бейне-нұсқаулық қосымшада берілген) <http://bulletinofscience.kazatu.edu.kz/index.php/bulletinofscience/user/register>

Авторды тіркеу бойынша бейне-нұсқаулық <https://www.youtube.com/watch?v=UeZlKY4bozg>

**«С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің Ғылым жаршысы» ғылыми журналында жариялау үшін ғылыми мақалаларға қойылатын талаптар.**

**Журнал редакциясы авторлардан журналға жіберілетін жұмыстарды дайындау кезінде ережелермен танысып, оларды ұстануды сұрайды.**

«С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің Ғылым жаршысы» ғылыми журналы 1994 жылдан бастап басылуда және жылына 4 рет жарыққа шығады. Журнал мақалаларды келесі бағыттар бойынша қабылдайды:

- Ауыл шаруашылығы ғылымдары;
- Ветеринария ғылымдары;
- Биология ғылымдары
- Техника ғылымдары;
- Гуманитария ғылымдары;
- Экономика ғылымдары.

#### **Мақалаларды рәсімдеу тәртібі**

Жарияланымға журналдың ғылыми бағыттары бойынша бұрын еш жерде жарияланбаған мақалалар қабылданады. Бір авторға бір журналда бір ғана жариялауға рұқсат етіледі. Мақала электрондық форматта (.doc, .docx. форматта), журнал сайтының функционалы (Open Journal System) жүктеу арқылы ұсынылады (жарияланымды орналастыру бойынша нұсқаулық келесі сілтеме бойынша:

<https://youtu.be/mYZnWUSxOL8?list=PLLeLU2OkhHcK2QbehUeOfC7Qp6hy>

#### **МАҚАЛАНЫҢ ҚҰРЫЛЫМЫ МЕН ДИЗАЙНЫ**

№	Атауы	Безендіру
1.	ӘОЖ	Парақтың жоғарғы сол жақ бұрышында
2.	Мақаланың атауы	Мақала қай тілде жазылған болса сол тілде мақаланың атауы жазылады, қалың бас әріппен, туралау ортасына қойылуы керек.
3.	Автор (лар) туралы ақпарат	Авторлар деректері (Т.А.Ә.) қысқартуларсыз толық көрсетілген – <i>оң жаққа туралау керек.</i> <b>Негізгі авторды</b> қалың шрифтпен бөлектеу керек

4.	Ғылыми дәрежесі, атағы, жұмыс немесе оқу орны, қаласы, елі толық көрсетілуі керек	<i>оң жаққа курсивпен туралау керек</i>
5.	Барлық автордың электронды адресі E-mail	<i>оң жаққа курсивпен туралау керек</i>
6.	Жарияланатын материал мәтінінің аннотациясы көлемі кемінде <b>100 және 300 сөзден аспайтын 3 (үш) тілде беріледі.</b>	3 (үш) тілдегі "Аннотация" сөзі мынадай форматқа сәйкес келуі тиіс: орыс тіліндегі "Аннотация"; қазақ тіліндегі "Түйін"; ағылшын тіліндегі "Abstract". Аннотация Әдебиеттер мен References-тен кейін келеді. (Аннотация үлгісі талаптардың соңында)
7.	Кілт сөздер (нүктелі үтір арқылы 7 сөз немесе сөз тіркесі) нүкте-үтірмен бөлінген	Мақала құрылымындағы « <b>Ключевые слова</b> » сөзі қазақ тілінде " <b>Кілт сөздер</b> ", ағылшын тілінде " <b>Key words</b> " форматына сәйкес болуы тиіс.
8.	Мақаланың толық мәтіні: Мақаланың құрылымдық элементтерін қайталап жазуға жол берілмейді	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Кіріспе;</li> <li>- Материалдар мен әдістер;</li> <li>- Нәтижелер;</li> <li>- Талқылау;</li> <li>- Қорытындылар.</li> <li>- Қаржыландыру туралы ақпарат (бар болса);</li> <li>- Әдебиеттер тізімі</li> <li>- References</li> <li>- Аннотация 2 тілде</li> </ul>
9.	Қаржыландыру туралы ақпарат (бар болса) және / немесе алғыс	Гранттық және/немесе бағдарламалық-нысаналы қаржыландыруды, өзге де қаржыландыруды іске асыру шеңберінде мақаланың жариялануы туралы ақпаратты көрсету қажет, не әріптестеріне немесе жәрдемімен (қолдауымен) зерттеулер жүргізілген өзге де тұлғаларға алғыс сөздер айтылады.
10.	Әдебиеттер тізімі	<p>1) Қазақ тіліндегі мақала құрылымындағы «<b>Әдебиеттер тізімі</b>» деген сөздер орыс тіліндегі «<b>Список литературы</b>», ағылшын тіліндегі «<b>References</b>» форматына сәйкес келуі тиіс.</p> <p>2) Пайдаланылған әдебиеттер тізімі төмендегі талаптарға сәйкес қатаң түрде құрастырылу керек</p>

### **МАҚАЛАНЫ РӘСІМДЕУГЕ ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАР:**

Мақалада тек автордың/-лардың зерттеу нәтижелерін көрсететін түпнұсқалы материал болуы керек.

Жариялауға суреттер мен кестелерді қоса алғанда, көлемі 7 беттен кем емес тұратын мақалалардың қолжазбалары келесі тілдердің бірінде қабылданады: қазақ, орыс, ағылшын.

Мақалалар 70% кем емес мәтіндік түпнұсқалықпен қабылданады (тексеру Antiplagiat жүйесі арқылы жүзеге асырылады).

Жаңа мақалалар әр тоқсанның 20-сына дейін қабылданады (20 ақпан, 20 мамыр, 20 тамыз, 20 қараша).

Мәтін Microsoft Word редакторында терілуі керек, **Times New Roman шрифті, шрифт өлшемі 14, бір интервал. Азат жол шегінісі-1,25.**

Мәтін өрістердің келесі өлшемдерін сақтай отырып басылуы керек: жоғарғы және төменгі – 2 см, сол және оң жағы - 2 см. Туралау - ені бойынша (автоматты түрде жасалатын тасымалдау арқылы).

Парақтың жоғарғы сол жақ бұрышына ӘОЖ қойылады.

Төменде, ортасына қарай тураланған мақаланың атауы - бас әріптермен жазылады.

Төменде бір интервалдан кейін курсивпен оңға қарай туралау – автор(лар)дың толық аты-жөні (қысқартуларсыз) жазылады;

Әрі қарай келесі жолда (курсив, оң жаққа туралау) – *ғылыми атағы, ғылыми дәрежесі, ЖОО атауы, жұмыс орны (толық), қаласы, елі (қысқартуларға жол берілмейді)*; келесі жолда (курсив шрифт, оң жаққа туралау) - контактiлерге арналған электрондық пошта жазылады. **Егер мақаланың бірнеше авторы болса, онда ақпарат әр автор үшін қайталаынады.**

Одан әрі төменде жол арқылы аннотация мәтіні орналастырылады. Аннотация көлемі қазақ, орыс және ағылшын тілдерінде кемінде 100 және 300 сөзден аспауы керек.

Аннотацияны орыс тілінде жазған кезде қазақ және ағылшын тілдерінде аннотация келтіру қажет, егер мақала қазақ тілінде болса, онда аннотация орыс және ағылшын тілдерінде беріледі, егер мақала ағылшын тілінде жазылған болса, аннотация 3 (үш) тілде беріледі.

Аннотацияда келесі жайттар көрсетілуі тиіс: ғылыми зерттеудің өзектілігі, тақырыбы мен мәні, жұмыстың ғылыми және практикалық маңыздылығын сипаттау, зерттеу әдістері мен әдіснамасының қысқаша сипаттамасы, зерттеу жұмысының негізгі нәтижелері мен тұжырымдары, жүргізілген зерттеудің құндылығы (осы жұмыстың тиісті білім саласына қосқан үлесі), сондай-ақ жұмыс қорытындысының практикалық маңызы.

Бұдан әрі **Түйінді сөздер** (нүктелі үтір арқылы 7 сөз/сөз тіркестері) келтіріледі.

Мақаланың негізгі мәтіні:

**Кіріспе.** Бұл бөлім қысқаша әдеби шолуды, тақырыптың өзектілігін, соңғы жылдары ұқсас немесе жақын зерттеулер жүргізілген отандық және шетелдік жұмыстарды міндетті түрде қарастыра отырып, мәселенің тарихын баяндауды қамтуы керек. Алдыңғы жұмыстардың тәжірибесі негізінде тақырыпты таңдаудың негіздемесін сипаттау, сондай-ақ нақты сұрақтар мен гипотезаларды тұжырымдау қажет.

**Материалдар мен әдістер.** Бұл бөлім келесі өлшемдерге сәйкес келуі керек:

- ұсынылған әдістер қайта жаңғыртылуы керек;
- әдістемелік ерекшеліктерге еңбестен, қолданылатын әдістерді қысқаша сипаттау;
- стандартты әдістер үшін дереккөзге сілтеме қажет;
- жаңа әдісті қолданған кезде оның егжей-тегжейлі сипаттамасы қажет.

**Нәтижелер.** Бұл бөлімде мақаланың мәнін нақты анықтап, алынған зерттеу нәтижелері мен нақты ұсыныстарды талдау қажет. Зерттеу нәтижелерін оқырман оның кезеңдерін қадағалап, автор жасаған тұжырымдардың дұрыстығын бағалай алатындай етіп толық сипаттау керек. Нәтижелер, қажет болған жағдайда, бастапқы материалды немесе дәлелдемелерді құрылымдық/графикалық түрде ұсынатын иллюстрациялармен — кестелермен, графиктермен, суреттермен расталады.

**Талқылама.** Нәтижелерді талқылау және түсіндіру, соның ішінде алдыңғы зерттеулер контексінде.

- Нәтижелер бөлімінде анықталған ең маңызды нәтижелердің қысқаша сипаттамасы және оларды үлгі тақырыптар бойынша басқа зерттеулермен салыстыру,

- Проблемалық аймақтарды бөлу, кейбір аспектілердің болмауы;

- Зерттеудің болашақ бағыттары

**Қорытынды.** Зерттеу нәтижелерін жалпылау (әр тармақ Кіріспедегі тапсырмалардың жауабына арналуы керек немесе Кіріспеде көрсетілген гипотезаны (бар болса) дәлелдеу үшін Introduction дәлел болуы керек).

**Қаржыландыру туралы ақпарат (бар болса) және / немесе алғыс.** Бұл бөлімде гранттық, бағдарламалық-нысаналы қаржыландыруды, өзге де қаржыландыруды іске асыру шеңберінде мақаланың жариялануы туралы ақпаратты көрсету қажет, не жәрдемдесу (қолдау) арқылы зерттеулер жүргізілген әріптестерге немесе өзге де тұлғаларға алғыс сөздер айтылады және т. б.

**Әдебиеттер тізімі (References).** Web of Science және/ немесе Scopus деректер базасындағы дереккөздердің кемінде 50%-ын халықаралық өзекті дереккөздерді пайдалану маңызды соңғы 15-20 жылдағы көздерді пайдалану керек. Сондай-ақ, мәтіндегі сілтемелер библиография тізіміндегі дереккөздерге сәйкес келуі керек, автор мен журнал деңгейінде өзін-өзі бағалаудан аулақ болыңыз.

**Әдебиеттер тізімі** дәйексөз ретінде немесе ағылшын алфавитінің ретімен нөмірленуі керек, сонымен қатар жұмыс мәтіндегі сілтеме жасалған көздер ғана болуы керек. Жарияланбаған жұмыстарға сілтеме жасауға жол берілмейді.

**Әдебиеттер тізімінің нөмірленуі нүктесіз араб цифрымен:**

**Мысалға:**

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

Әдебиеттер тізімін ресімдеу: СИБІД ГОСТ 7.1-2003 бойынша құрастырудың жалпы талаптары мен ережелеріне сәйкес жүзеге асырылады. Библиографиялық жазба. Библиографиялық сипаттама. Стандарттау, метрология және сертификаттау жөніндегі Мемлекетаралық Кеңес қабылдаған құжаттардың жалпы талаптары мен ережелері (2003 жылғы 2 шілдедегі №12 хаттама (әдебиеттер тізімін ресімдеу жөніндегі Нұсқаулық сілтеме: )

Мақала тіліндегі әдебиеттен кейін (ағылшыншадан басқа), **латын транслитерациясындағы әдебиет көрсетіледі - REFERENCES.** Егер мақала ағылшын тілінде болса, онда әдебиеттер тек орыс және қазақ тілдерінде латын транслитерациясында беріледі. Сілтеме <http://translit-online.ru>. бойынша онлайн аудармашыны пайдалана отырып Транслитерация жасау. Бұл аудармашы қазақ әліпбиінің ерекше әріптерінің транслитерациясын жүргізбейді. Мұнда қазақ мәтінін транслитерациялағаннан кейін ережелерді басшылыққа ала отырып, түзетулер енгізу керек:

ә ғ н ө ү ұ к і

а г п о у у к Я

**Формулалар.** Қарапайым және бір жолды формулалар арнайы редакторларды пайдаланбай таңбалармен терілуі керек (Symbol, GreekMathSymbols, Math-PS, Math a

Mathematica ВТТ әріптерімен арнайы таңбаларды қолдануға рұқсат етіледі). Күрделі және көп жолды формулалар Microsoft Equation 2.0, 3.0 формула редакторында толығымен терілуі тиіс. Формуланың бір бөлігін таңбалармен, ал бір бөлігін формула редакторымен теруге болмайды.

*Әдебиеттер тізімінде.* Мәтінде ақпарат көздеріне сілтемелер болуы тиіс (10-нан кем емес және 25-тен артық емес әдебиеттер). Пайдаланылған дереккөздердің тізімі Web of Science және/немесе Scopus дерекқорларының 50% - ын қамтуы керек.

Негізгі мәтіннен (немесе Ескертпе мәтінінен) төмен "әдебиеттер тізімі" деген атау ортасында басылады және бір жолдан кейін библиографиялық сипаттамаға қойылатын қолданыстағы талаптарға сәйкес мәтін бойынша сілтемелер тәртібімен нөмірленген дереккөздердің тізбесі орналастырылады. Тізбенің бір тармағында тек бір ғана ақпарат көзі көрсетілуі тиіс. Ақпарат көздеріне сілтемелер төртбұрышты жақшаға салынған сандармен рәсімделеді (мысалы, [1, 15-бет]).

*Кестелер* мәтін бойынша орналастырылады. Кестелерді нөмірлеу мәтін бойынша сілтемелер тәртібімен жүргізіледі. Кестенің нөмірленген тақырыбы сол жақ шеті бойынша тураланған қалың емес әріппен теріледі (мысалы, 1-кесте). Тақырыптық тақырып (егер бар болса) сол жолда сол жақ шеті бойынша тураланып, қалың емес әріппен орналастырылады. Негізгі мәтіндегі кестеге сілтеме жақша ішінде қалың емес әріппен рәсімделеді - мысалы, (1-кесте). Егер кесте үлкен болған жағдайда, оны жеке параққа орналастыруға болады, ал егер ол айтарлықтай үлкен болса - альбомдық бағдарланған беттерде.

*Суреттер* мәтін бойынша орналастырылады. Суреттерді нөмірлеу мәтін бойынша сілтемелер тәртібімен жүргізіледі. Нөмірленген тақырып ортасында тураланған қалың емес әріппен теріледі (мысалы, 1-сурет). Тематикалық тақырып (егер бар болса) нөмірленген тақырыптан кейін бірден сол жолға орналастырылады (мысалы, 1-сурет – Тәуелділік...). Негізгі мәтіндегі суретке сілтеме жақша ішінде қалың емес әріппен рәсімделеді - мысалы, (1-сурет). Егер сурет үлкен болса, оны бөлек параққа, ал ені едәуір үлкен болған жағдайда альбомды бағдарланған беттерге қою керек. Суреттерді түпнұсқадан сканерлеуге болады (150dpi сұр реңде) немесе құралдармен компьютерлік графика арқылы жасауға болады. Суреттерге жазулар тікелей суреттің астында жазылуы керек.

Жарияланымды төлеу туралы ақпарат. Төлем редакция мақаланы басылымға қабылдағаннан кейін жасалады. «С.Сейфуллин ат. ҚАТУ Ғылым хабаршысы» журналында мақалаларды орналастырғаны үшін төлем мөлшері бұйрықпен бекітілген.

**Төлем.** Мақаланы жариялау үшін оң пікір алған авторлар келесі реквизиттармен төлеуі керек.

**«С.Сейфуллин ат. ҚАТУ» КеАҚ-ның «Қазақстан Халық Банкі» АҚ-дағы реквизиттері:**

БИН 070740004377

ИИК KZ 446010111000037373 KZT

БИК HSBKZZKX

Код 16

КНП: 890

Банк: АРФАО No 119900 «Қазақстан Халық Банкі»

Байланыс телефоны: 8 (7172) 31-02-45;

Электрондық пошта: vestnik\_katu@kazatu.kz

Мекен-жайы: 010011, Қазақстан Республикасы, Нұр-Сұлтан, Жеңіс даңғылы, 62  
Сондай-ақ Kaspi.kz мобильді қосымшасы арқылы (университеттер мен колледждер).

**Мақалалармен жұмыс істеу тәртібі:**

**Ескерту:** Көптеген грамматикалық, орфографиялық, стилистикалық қателері бар және көрсетілген талаптарға сай келмейтін автоаудармашы арқылы аударылған мақалалар жарияланымға қабылданбайды.

**Авторлардың әрқайсысы бойынша мәліметтер** (ғылыми атағы, ғылыми дәрежесі, жұмыс орны, қызметтік мекенжайы, телефоны, электрондық поштасы).

## 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).

## МАЗМҰНЫ

### АУЫЛШАРУАШЫЛЫҚ ҒЫЛЫМДАРЫ

<b>Шуменова Н. Ж., Науанова А. П., Макенова М. М.</b> ТРИХОДЕРМА ТУЫСЫ САҢЫРАУҚҰЛАҚТАРЫНЫҢ АСТЫҚ ДАҚЫЛДАРЫ АУРУЛАРЫНЫҢ ҚОЗДЫРҒЫШТАРЫНА ҚАТЫСТЫ ГИПЕРПАЗАРИТОЗДЫҚ БЕЛСЕНДІЛІГІ.....	4
<b>Макенова М. М., Науанова А. П., Оспанова С. Г., Айтуғанов А. А.</b> ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ ОРГАНИЧЕСКОГО УДОБРЕНИЯ ИЗ ПТИЧЬЕГО ПОМЕТА НА ЧИСЛЕННОСТЬ ПОЧВЕННЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ В РИЗОСФЕРЕ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО.....	14
<b>Ногаев А. А., Серекпаев Н. А.</b> КОЗОВОДСТВО – СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН И АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	22
<b>Oshergina I. P., Ten Y. A.</b> STUDY OF THE SOURCE MATERIAL OF THE OILSEED FLAX COLLECTION IN THE CONDITIONS OF NORTHERN KAZAKHSTAN.....	36
<b>Қабылда А. И., Серикбай Г. С., Мықтабаева М. С., Төлегенова В. Б., Муслимов Н.Ж.</b> ГЛЮТЕНИ ЖОҚ МАКАРОНДАРҒА АРНАЛҒАН ҰННЫҢ ІРІКТЕЛГЕН ҮЛГІЛЕРІНІҢ СУ СІңІРУІН ЗЕРТТЕУ.....	47
<b>Калдыбеков А.Б., Бектанов Б.К. Рсымбетов Б.А. Базарбаев С.О., Жантөлеуов Д.Т.</b> ОСОБЕННОСТИ ВОДНОГО И ПИТАТЕЛЬНОГО РЕЖИМОВ СЕРО-БУРЫХ ПОЧВ В СЕЗОННЫХ ПАСТБИЩАХ ПУСТЫННОЙ ЗОНЫ ЮГО-ВОСТОЧНОГО ПРИБАЛХАШЬЯ.....	55
<b>Адуов М. А., Нукушева С. А., Тулегенов Т. К., Каспаков Е. Ж., Володя Кадирбек</b> ОБОСНОВАНИЕ ОСНОВНЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЗАДЕЛЫВАЮЩЕЙ ЧАСТИ СЕЯЛКИ ДЛЯ ПОСЕВА ТРАВ.....	66
<b>Калиева Л. Т., Кушенбекова А. К., Сарсенғалиев Р. С.</b> КАРТОП ЕГІСТІГІНДЕ ЭКОЛОГИЯЛАНДЫРЫЛҒАН ЖҮЙЕЛЕРДІ ПАЙДАЛАҢУ.....	77
<b>Мухомедьярова А. С., Кушенбекова А. К., Елекешева М. М.</b> БАТЫС ҚАЗАҚСТАННЫҢ ҚҰРҒАҚ ДАЛАЛЫ АЙМАҒЫ ЖАҒДАЙЫНДА ӘРТҮРЛІ АУЫСПАЛЫ ЕГІСТЕРДЕ КҮЗДІК БИДАЙ ӨСІРУ КЕЗІНДЕ ТОПЫРАҚТАҒЫ ҚОРЕКТИК ЗАТТАРДЫҢ ҚҰРАМЫНА МИНЕРАЛДЫ АЗОТТЫ ТЫҢАЙТҚЫШТАРДЫҢ ӘСЕРІ.....	88
<b>Садиков А. Т.</b> ОСОБЕННОСТИ ДИНАМИКИ ПРОХОЖДЕНИЯ РОСТА И РАЗВИТИЯ СОРТОВ СРЕДНЕВОЛОКНИСТОГО ХЛОПЧАТНИКА.....	98
<b>Тулегенова Д. К., Калиева Л. Т., Қуаналиева М. К.</b> АРПА ЕГІСІНДЕ АРАМШӨПТЕРДІҢ МОНИТОРИНГІ.....	105

### ВЕТЕРИНАРИЯ ҒЫЛЫМДАРЫ

<b>Sakhariya L., Ussenbayev A. E., Zhanabayev A. A., Seitkamzina D. M., Mankibayev A. T.</b> THE NEW TREATMENT REGIMEN OF CALVES' DIARRHEA CAUSED BY MIXED INVASION OF EIMERIA AND GIARDIA.....	115
---	-----

<b>Кузеубаева А. С., Усенбаев А. Е., Рыщанова Р. М., Аканова Ж. Ж.</b> ІРІМШІКТІ ЛАСТАЙТЫН <i>ESCHERİA COLI</i> ИЗОЛЯТТАРЫНЫҢ АНТИБИОТИКТЕРГЕ ТӨЗІМДІЛІГІ.....	123
<b>Акибеков О. С., Жагинар Ф.С., Сыздыкова А.С., Гаджимурадова А. М., Аканова Ж.Ж.</b> ПОЛУЧЕНИЕ ЭКСКРЕТОРНО-СЕКРЕТОРНОГО И СОМАТИЧЕСКОГО АНТИГЕНОВ <i>TRICHINELLA SPIRALIS</i> .....	133
<b>Мукантаев К. Н., Боровиков С.Н., Сыздыкова А.С., Жахина А. А.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕКОМБИНАНТНЫХ АНТИГЕНОВ <i>SAMPILOBACTER JEJUNI</i> ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СПЕЦИФИЧЕСКИХ ПОЛИКЛОНАЛЬНЫХ АНТИТЕЛ.....	146
<b>Хусаинов Д. М., Ахметсадыков Н. Н., Батанова Ж. М., Рыщанова Р. М.</b> КОНТРОЛЬ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ВИРУСА ИНФЕКЦИОННОЙ АНЕМИИ ЛОШАДЕЙ ПРИ СТАЦИОНАРНОМ И СУСПЕНЗИОННОМ КУЛЬТИВИРОВАНИИ.....	156
<b>Suleimenov M. Z., Berkinbay O., Omarov B. B., Zhanteliyeva L. O., Barbol B. I., Dzhusupbekova N. M., Uğur Uslu, Rao Zahid Abbas</b> THE INFLUENCE OF BIOCEANOSIS ON THE FORMATION OF THE FAUNA OF ARGALI-MERINO SHEEP PARASITES IN THE NORTHERN TIEN SHAN.....	165
<b>Нугманова А. Е., Насамбаев Е. Г., Досжанова А. О.</b> РАЗРАБОТКА РЕШЕНИЙ ПО СОСТАВЛЕНИЮ ОПТИМАЛЬНЫХ СБАЛАНСИРОВАННЫХ РАЦИОНОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РЕГИОНА.....	180
<b>Молдрахман А. С., Мажипбаева Ж. О., Минат А.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ ГИДРОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И СТРУКТУРЫ ФИТОПЛАНКТОНА ГИПЕРГАЛИННЫХ ОЗЕР СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	189
<b>ТЕХНИКА ҒЫЛЫМДАРЫ</b>	
<b>Мукушев Б. А.</b> ПАКЕТ ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ МАТНСАД.....	197
<b>Асылхан Н., Даужанов Н. Т.</b> СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНДА ТІК ЖЫЛЫЖАЙЛАРДЫҢ ПІШІНДЕРІН ҚАЛЫПТАСТЫРУҒА КЛИМАТТЫҚ ФАКТОРЛАРДЫҢ ӘСЕРІ.....	203
<b>ГУМАНИТАРЛЫҚ ҒЫЛЫМДАРЫ ЖӘНЕ БІЛІМ БЕРУ</b>	
<b>Әбілдина Ж. Қ., Әкімбеков Е. Т., Молдумарова Ж. Е., Әбілдина Р. Қ.</b> ҚАЗАҚСТАН-ФРАНЦУЗ ПИЛОТТЫҚ ЖОБАСЫ АЯСЫНДА СТУДЕНТТЕРДІҢ ЖАРАТЫЛЫСТАНУ-ҒЫЛЫМИ ДАЙЫНДЫҒЫ.....	210

# ҒЫЛЫМ ЖАРШЫСЫ

## ***С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті***

***№ 2 (113) 2022***

Журнал Қазақстан Республикасы  
Мәдениет, ақпарат және спорт министрлігінің  
Ақпарат және мұрағат комитетінде тіркелген  
(№ 5770-Ж куәлік)

II бөлім

***Құрастырған:***  
*Ғылым департаменті*

***Компьютерде беттеген:***  
*С.С. Романенко*

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық  
университетінің баспасында басылды.  
Форматы 60 x 84<sup>1</sup>/<sub>8</sub> Шартты б.т. 14.00  
Таралымы 300 дана  
16.05.2022 ж. басуға қол қойылды. Тапсырыс № 2270  
010011, Нұр-Сұлтан қ., Жеңіс даңғылы, 62 «а»  
Анықтама телефондары: (7172) 31-02-75  
e-mail:office@kazatu.kz  
vestniknauki@bk.ru