

Сәкен Сейфуллин атындағы  
Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің  
*ҒЫЛЫМ ЖАРҰШЫСЫ*  
(пәнаралық)

---

---

*ВЕСТНИК НАУКИ*  
Казахского агротехнического исследовательского  
университета имени Сакена Сейфуллина  
(междисциплинарный)

*№ 1(116)*

**Астана 2023**

## РЕДАКЦИЯЛЫҚ АЛҚА

**А.К. Куришбаев** - ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, мамандығы - 06.01.03, топырақтану және агрохимия, профессор, Ресей ауыл шаруашылығы ғылымдары академиясының академигі, Астана қ.

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

**С.А. Джатаев** - биология ғылымдарының кандидаты, мамандығы - 03.00.15, молекулярлық генетика және өсімдік шаруашылығы, доцент С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Астана қ.

**С.К. Шауенов** - ауылшаруашылық ғылымдарының докторы, мамандығы - 06.02.04, профессор, С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Астана қ.

**А.П. Науанова** - Биология ғылымдарының докторы, профессор, мамандығы 03.00.07- микробиология. С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, Астана қ.

**С.А. Джатаев** - Биология ғылымдарының кандидаты, мамандығы 03.00.05-молекулярлық генетика және өсімдік шаруашылығы. С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, Астана қ.

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

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

**С.Қ. Бостанова** - Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, мамандығы 06.02.04 - жеке зоотехника, мал шаруашылығы өнімдерін өндіру технологиясы. С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Астана қ.

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

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

**Г.Р. Шеръзданова** - саясаттану ғылымдарының кандидаты, мамандығы - 23.00.03, доцент. С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Астана қ.

**А.Б. Темірова** - экономика ғылымдарының кандидаты мамандығы - 08.00.14, доцент, С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Астана қ.

## РЕДАКЦИЯЛЫҚ АЛҚА МҮШЕЛЕРІНІҢ ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҚҰРАМЫ

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

**Саид Лаариби (Said LAARIBY)** - PhD докторы, Albn Tofail (FSHS-Kenitra) университеті, География департаменті, Қоршаған орта, аумақтар және даму зертханасы, Марокко, Scopus Author ID: 57218125029 / ID: 57202822550

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

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

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

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

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

**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.

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

ISSN 2710-3757

ISSN 2079-939X

Басылым индексі – 75830

## ҒЫЛЫМ ЖАРШЫСЫНЫҢ ҚАЗАҚ АГРОТЕХНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ ҒЫЛЫМ ЖАРШЫСЫ

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№ 1 (116). - С.4-11.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.№1.1296

УДК 636.597.8

### ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНЫХ И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ КАЧЕСТВ УТОК СЕЛЕКЦИОННОГО СТАДА

*Сагинбаева Махабат Борашевна*

*Кандидат сельскохозяйственных наук, ассоциированный профессор  
Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина  
г. Астана, Казахстан  
E-mail: mahabbat-362@mail.ru*

*Темирбекова Гульжан Аязовна*

*Кандидат сельскохозяйственных наук  
Северо-Казахстанский научно-исследовательский институт сельского хозяйства  
г. Петропавловск, Казахстан  
E-mail: temgul@mail.ru*

*Шарипов Руслан Исмаилович*

*Кандидат сельскохозяйственных наук  
ОЮФЛ «Союз птицеводов Казахстана»  
г. Астана, Казахстан  
E-mail: ptitcevod@mail.ru*

*Арын Бексултан Ергалиұлы*

*Магистр сельскохозяйственных наук  
Казахский агротехнический исследовательский университет имени С.Сейфуллина  
г. Астана, Казахстан  
E-mail: a.beika2012@mail.ru*

---

#### **Аннотация**

В данной статье представлены результаты научных исследований продуктивности и воспроизводительной способности уток коллекционного стада ТОО «Бишкульская птицефабрика» Северо-Казахстанской области. В период исследований проведен сбор инкубационного яйца в селекционнике от заложенных линий и проведена закладка. Из полученного потомства были скомплектованы 100 селекционных гнезд отцовской и материнской линий. Яйценоскость на несушку за 40 недель цикла составила 185 яиц по материнской линии и 190 яиц по отцовской линии. Выход инкубационных яиц по материнской линии 93 %, по отцовской 95 %, а оплодотворенность в пределах 86-87% по обеим линиям. Отбор отцовской линии для повышения мясной продуктивности и поддержания уровня плодовитости позволил обеспечить живую массу в 7-недельном возрасте на уровне 2792 г у селезней, 2518,4 г у уток.

**Ключевые слова:** утки; кросс; мясная продуктивность; сохранность; селекционное стадо; линия.



## Введение

Утки - один из перспективных видов домашней птицы в птицеводческой отрасли. Среди биологических особенностей уток в практике разведения этого вида птицы широко используются признаки, способствующие эффективному производству основного продукта - утиного мяса.

На сегодняшний день эксперты ФАО отмечают тенденцию к увеличению потребления мяса уток и в дальнейшем эта динамика сохранится [1].

Селекционная работа с водоплавающей птицей направлена на совершенствование ранее выведенных и создание новых линий и кроссов, при этом с высокой скоростью роста и показателями воспроизводства, а также с низкими затратами корма на единицу продукции [2].

Комплексный показатель при работе с мясной птицей, предполагающий максимально возможный выход мяса от одной родительской пары, определяется не только живой массой, качеством мяса и расходом корма на единицу продукции, но и в значительной степени показателями воспроизводства родительского стада, а это и яйценоскость, и выход инкубационных яиц, и плодовитость, и выводимость яиц, и вывод молодняка. Однако есть такой нюанс, что чрезмерное увеличение живой массы несушек приводит к снижению яйценоскости и тем самым снижает валовую продуктивность яиц. В ряде исследований установлена, что увеличение живой массы на 45 г влечет за собой снижение яйценоскости на 2,6 шт. яйца [3].

## Материалы и методы

Исследования по совершенствованию кросса мясных уток проводили в производственных условиях ТОО «Бишкульская птицефабрика» в период 2021-2022 гг.

На данной площадке было сформировано селекционное стадо уток кроссов «Бишкульская цветная», «Кызылжарский» и скомплектовано 100 селекционных гнезд (60 гнезд материнской линии и 40 гнезд отцовской линии) с соотношением в гнездах 1:4 (таблица 1).

Таблица 1 – Схема комплектования селекционных гнезд

Линия	Количество гнезд	Соотношение	Общее количество голов
Отцовская	60	1:4	300
Материнская	40	1:4	200

В селекционной работе с помесью применяют отбор по комплексу признаков, так как отбор по живой массе приводит к снижению показателей воспроизводства.

Применение комплексной оценки позволяет отобрать производителей не только с лучшим развитием каждого признака в отдельности, но и с благоприятным соотношением, то есть недостаточное развитие одного признака будет компенсировано развитием других признаков.

В зависимости от задач селекции и уровня того или иного признака мясную птицу оценивают с учетом значимости признаков для отцовской и материнской форм [4, 5].

В селекционной работе установлено, что отбор по тем же самым признакам может приводить к формированию птицы, генетически отличной, так как один и тот же уровень продуктивности может быть детерминирован различными комплексами генов, тем не менее, встает вопрос о необходимости разработки объективных критериев, позволяющих судить о степени генетической дифференциации селекционируемого материала [6, 7].

В селекции с утками работу проводят в зависимости от их принадлежности к отцовской и материнской родительских формам. По мясным качествам, скорости роста, плодовитости, сохранности поголовья, потреблению кормов в раннем возрасте отбирают отцовские линии, а материнские линии отбирают по продуктивным показателям, плодовитости и выводимости яиц, потреблению кормов и сохранности [8].

Птицу в гнезда отбирали по принципу аналогов по живой массе, возрасту и происхождению, а также перед племенным сезоном провели индивидуальное взвешивание уток и селезней.

Программой селекции уток было предусмотрено формирование птицы племенного ядра путем комплектования селекционных гнезд и закладки новых линий, дифференцированный отбор по признакам специализации, селекции на сочетаемость.

Для закладки линий уток в качестве отцовских форм использовали семьи с оптимальной живой массой, высокой выводимостью, жизнеспособностью и стандартной яйценоскостью; материнских - семьи с высокой яйценоскостью (величина пика и устойчивость яйцекладки), жизнеспособностью, выводимостью яиц.

Программой селекции предусмотрена строгая дифференциация линий по признакам специализации. Соотношение селезней и уток в каждом гнезде 1:4. Селезни перед посадкой в гнезда оценены по внешним показателям развития репродуктивных органов, особи с воспалительными процессами, недоразвитые, с повреждениями отбраковывались [9].

При отборе и подборе производителей исключалось родственное спаривание, так как

применялась технология циклической селекции. Согласно методике исследований, утята были оценены в 7-недельном возрасте по живой массе, мясным формам телосложения.

В каждой конкретной партии селезней отбирали в соответствии со стандартным отклонением живой массы от среднего по линии. Отбор селезней отцовских линий проводился по живой массе на 28 и более выше средней, а самок – на 0,5 δ и выше. С материнской стороны были отобраны селезни и утки со средним живым весом и выше. Также при отборе утят для целей разведения учитывалось развитие грудных мышц и мышц ног, мускулатура грудной клетки, развитие кля и конечностей, оперение и изменение маховых перьев, птица с дефектами была выбракована [10].

В селекционном стаде проводился индивидуальный учет яйценоскости, при помощи контрольных гнезд, а в стадах-множителях исходных линий велся групповой учет. Оценку птицы по морфологическим показателям яиц проводили в 38-42 нед. возрасте. Оплодотворенность, выводимость яиц и вывод утят определяли в период воспроизводства селекционного поголовья и группы множителя исходных линий. [11].

## Результаты

Изучены рост и развитие утят с корпуса - селекционника, путем еженедельного взвешивания с суточного до 7-недельного возраста (таблица 2).

Таблица 2 – Динамика живой массы утят, г ( $\bar{X} \pm S_x$ )

Возраст, дней	Группа	
	Утки	Селезни
суточные	49,5±0,37	49,9±0,39
7	207,6±0,65	210,7±0,29
14	438,4±0,78	511,7±0,76
21	824,2±0,98	861,6±0,87
28	1223,4±0,68	1380,8±0,85
35	1668,2±0,48	1776,7±0,84
42	2234,1±0,79	2435,3±0,29
49	2581,4±0,37	2792,3±0,63

Взвешивание молодняка в 7-недельном возрасте показало, что средний вес уток составил 2,581 г, что ниже на 7,6%, чем селезни.

Отбор отцовской линии для повышения мясной продуктивности и поддержания уровня плодовитости позволил обеспечить жи-

вую массу в 7-недельном возрасте на уровне 2792,3 г у селезней, 2518,4 г у уток.

Одним из основных показателей, характеризующих картину обмена веществ является кровь. Это одна из важных систем организма, которая играет большую роль в его жизнедея-

тельности. Кровь обеспечивает питание и дыхание клеток путем контакта с клетками всех тканей и органов, благодаря широко развитой сети кровеносных сосудов. Следовательно, внешние воздействия на ткани организма влияют на состав и свойства крови.

Сведения об изменении биохимических

показателей крови позволяют проследить метаболизм в организме птицы, что особенно актуально при клинико-физиологической оценке состояния здоровья птицы и выведении новых кроссов [12].

Результаты биохимического анализа крови от каждой линии представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Биохимический состав крови уток селекционного стада ТОО «Бишкульская птицефабрика»

Показатели	Ед. измерения	Линия	
		отцовская	материнская
Общий белок	г/л	35±0,14	34±0,31
Альбумин	г/л	18±0,39	25±0,14
Глюкоза	ммоль/л	9,9±0,62	11,68±0,87
Холестерин	ммоль/л	3,1±0,14	4,2±0,22
Щелочная фосфатаза	Ед/л	102,2±0,69	101,9±0,37
Общий билирубин	ммоль/л	0,98±0,27	0,95±0,36
АСТ	Ед/л	28±0,41	25±0,56
АЛТ	Ед/л	15±0,48	14±0,34
Мочевина	ммоль/л	2,9±0,27	2,8±0,36
Креатинин	ммоль/л	0,28±0,23	0,24±0,68
Хлориды	ммоль/л	101±0,65	110±0,79
Са	ммоль/л	3,1±0,23	2,9±0,87
Р	ммоль/л	2,1±0,48	2,1±0,54

Результаты биохимического анализа крови уток находились в пределах физиологической нормы во всех группах. Отмечены некоторые различия между линиями в содержании общего белка в плазме крови. Уровень общего белка в крови у материнской линии на 2,85 % меньше, чем у отцовской линии. Концентрация белка закономерно повышается в связи с генетически обусловленным темпом роста и метаболизма.

Активность АЛТ и АСТ значительно выше у особей отцовской линии на 6,6 % и 10,7 %, чем у материнских линий соответственно. Наиболее вероятно, что высокая активность трансаминаз связана с интенсивным обменом веществ и высокой скоростью роста особей отцовской линии.

В ходе проведенных исследований изучены продуктивные показатели уток за неполный продуктивный период (40 недель жизни) (таблица 4).

Таблица 4 – Показатели продуктивности уток родительских форм

Показатели	Линия	
	отцовская	материнская
Яйценоскость на начальную несушку за 40 нед., шт.	190	185
Средняя масса яйца, г	65,3	69,7
Сохранность взрослых уток, %	95	96
Выход инкубационных яиц, %	95	93
Оплодотворенность яиц, %	87	86
Вывод утят, %	66	70
Сохранность суточных утят, %	70	85
Выход утят от родительской пары, гол.	130	140

Яйценоскость на несушку за 40 нед. цикла составила 185 яиц по материнской линии, что на 2,6% ниже, чем у отцовской линии; средняя масса яиц по материнской линии на 6,3% выше, чем по отцовской; выход инкубационных яиц на 2% был выше у отцовских линий соответственно; уровень оплодотворенности

был в пределах 86-87% по обеим линиям; вывод молодняка на 4% выше по материнской линии и составил 70%.

Хотелось бы отметить высокую сохранность утят 85% по материнской линии, где выход утят составил 140 голов от материнской линии.

### Обсуждение

На основании проведенной комплексной оценки отцовских и материнских линий установлена, что яйценоскость уток родительской формы за 40 недель продуктивности была на уровне 185-190 шт. Согласно отбору отцовской линии для повышения мясной продуктивности и поддержания уровня плодовитости, живая масса в 7-недельном возрасте у селезней составила 2792 г, а уток - 2518,4 г. Отбор материнской линии, направленный на повышение фертильности, с учетом контроля прироста массы тела, обеспечил выход от родительской пары – 140 утят, с сохранением поголовья в суточном возрасте на уровне 85%.

### Заключение

Таким образом, результаты данного исследования имеют актуальность в связи с тем, что производство утиного мяса в республике ранее базировалось на использовании 4-5 линий и популяций пекинской породы, где наиболее широкое распространение получили линии кросса Медео (М-1 отцовская и М2-материнская) [13]. Вместе с тем, многие отечественные линии и популяции, такие как кросс «Бишкульская цветная», «Кызылжарский», поголовье которых сосредоточено в Северном регионе представляют богатый генетический материал и могут использоваться при создании новых кроссов, полученные данные позволяют

проводить дальнейшую селекционную работу по созданию и сохранению кроссов и линий, обеспечивающих производство яиц и мяса, адаптированных как к промышленным условиям, так и к условиям в малых и фермерских хозяйствах.

По результатам исследования было отмечено, что для поддержания уровня фертильности по материнской и отцовской линиям необходимо следить за динамикой среднесуточных приростов массы тела, поскольку при более низких и более высоких приростах живой массы ремонтный молодняк будет испытывать снижение показателей воспроизводства.

### Информация о финансировании

Научные исследования выполнены в рамках научно-технической программы BR10765039 «Разработка технологий эффективного управления селекционным процессом в птицеводстве» по бюджетной программе 267 «Повышение доступности знаний и научных исследований» на 2021-2023 гг. МСХ РК.

### Список литературы

- 1 Фисинин В. И. Перспективы развития птицеводства [Текст]/ Экономика. -2000. - № 5. - С. 67-73.
- 2 Молдажанов К.А. Методы сохранения линий и популяций [Текст]/ Птицеводство. - 1991. - № 6.- С. 10-12.
- 3 Ройтер, Я.С., Егорова, А.В., Коноплева, А.П. Селекционно-племенная работа в птицеводстве [Текст]: - Серг.Пос.: Россельхозакадемия, -2016. – 287 с.
- 4 Kokoszynski D. Evaluation of meat traits in commercial crossbreds of Pekin type ducks [Текст]/ UTP Bydgoszcz (Poland), -2011. -P.1-113.
- 5 Bernacki Z., M. Adamski J., Kuzniacka D., Kokoszynski Comparison of meat traits in ducks of different origin to 9 weeks of age [Текст] / Roczn. Zoot. -2006. -№ 33. - P.41-57.
- 6 Гальперн И.Л., Сегал Е.Л., Федоров И.В. Проблема сохранения генетических ресурсов сельскохозяйственной птицы и возможные пути ее решения [Текст]/ Материалы XVIII Между-

народной конференции «Инновационное обеспечение яичного и мясного птицеводства России». – Сергиев Посад, -2015. – С.45-48.

7 Lukaszewicz E., A. Kowalczyk, M. Adamski, J. Kuzniacka [Текст] / Growth parameters and meat quality of Pekin ducks fed on different level of dried distillers' grains with solubles. Arch. Tierz. -2011. -№ 54. -P.557-566.

8 Amantai S., Hatchability and hatchling sex ratio depending on holding period and physical parameters of hatching eggs [Текст] / Omarkhozha N., Kazhgaliev N.J., Saginbayeva M.B. and Arney D. // Europ.Poult.Sci., 82.-Stuttgart, 2018.

9 Давтян А.Д., Рекомендации по племенной работе в птицеводстве [Текст]: Злочевская К.В., Егорова А.В., Ройтер Я.С. и др. // Сергиев Посад: ВНИТИП, -2003. -135 с.

10 Альпейсов Ш.А. Инструкция по бонитировке сельскохозяйственной птицы [Текст]: метод. рекоменд. – Алматы: КазНИИП, -2001.-10 с.

11 Лукашенко В.С., Кавтарашвили А.Ш., Салеева И.П., Лысенко В.П. и др. [Текст]: Методика проведения исследований при технологии производства яиц и мяса птицы. - Сергиев Посад: ВНИТИП, -2015.-103 с.

12 Вертипрахов В. Г., Морфо-биохимические исследования крови у сельскохозяйственной птицы [Текст]: Грозина А. А. Карамушкина С. В., Овчинникова Н. В., Кощеева М. В., Кислова И. В.// Благовещенск: ДальГАУ,-2021.-133 с.

13 Альпейсов Ш.А. Утководство Казахстана [Текст]: монография.-Бастау, -2002. -179 с.

### References

1 Fisinin V. I. Perspektivy razvitiia ptitsevodstva [Tekst] / Ekonomika. -2000. - № 5. - S. 67-73.  
2 Moldajanov K.A. Metody sohraneniia linii i populyatsii [Tekst] / Ptitsevodstvo. -1991. - № 6. -S. 10-12.

3 Roiter, Ia.S., Egorova, A.V., Konopleva, A.P. Selektionno-plemennaiia rabota v ptitsevodstve [Tekst]: - Serg.Pos.: Rosselhozakademii, -2016. – 287 s.

4 Kokoszynski, D. Evaluation of meat traits in commercial crossbreds of Pekin type ducks [Tekst] / UTP Bydgoszcz (Poland), -2011. -R.1-113.

5 Bernacki Z., M. Adamski, J. Kuzniacka, D. Kokoszynski Comparison of meat traits in ducks of different origin to 9 weeks of age [Tekst]/ Rocz.Nauk. Zoot. -2006. -№ 33. -R.41-57.

6 Galpern I.L., Segal E.L., Fedorov I.V. Problema sohraneniia geneticheskikh resyrsov selskohoziastvennoi ptitsy i vozmojnye puti ee resheniia [Tekst] / Materialy HVIII Mejdynarodnoi konferentsii «Innovatsionnoe obespechenie iaichnogo i miasnogo ptitsevodstva Rossii». – Serгиеv Posad, -2015. – S.45-48.

7 Lukaszewicz E., A. Kowalczyk, M. Adamski, J. Kuzniacka [Tekst] / Growth parameters and meat quality of Pekin ducks fed on different level of dried distillers' grains with solubles. Arch. Tierz. -2006. -№54. -R.557-566.

8 Amantai S., Hatchability and hatchling sex ratio depending on holding period and physical parameters of hatching eggs [Tekst] / Omarkhozha N., Kazhgaliev N.J., Saginbayeva M.B. and Arney D. // Europ.Poult.Sci., 82.-Stuttgart, 2018.

9 Davtian A.D., Rekomendatsii po plemennoi rabote v ptitsevodstve [Tekst]: Zlochevskaia K.V., Egorova A.V., Roiter Ia.S. i dr. // Serгиеv Posad: VNITIP, -2003. -135 s.

10 Alpeisov Sh.A. Instrýktsiia po bonitirovke selskohoziastvennoi ptitsy [Tekst]: metod. rekomend. – Almaty: Kaz.NIIP, -2001.-10 s.

11 Lýkashenko V.S., Metodika provedeniia issledovaniia pr tehnologii proizvodstva iaits i miasa ptitsy [Tekst]: Kavtarashvili A.Sh., Saleeva I.P., Lysenko V.P. i dr. // Serгиеv Posad: VNITIP, -2015.-103 s.

12 Vertiprahov V. G., Morfo-biohimicheskie issledovaniya krovi u sel'skohoziastvennoj pticy [Tekst]: Grozina A. A. Karamushkina S. V., Ovchinnikova N. V., Koshcheeva M. V., Kislova I. V.// Blagoveshchensk: Dal'GAU,-2021.-133 s.

13 Alpeisov Sh.A. Ýtkovodstvo Kazahstana [Tekst]: monografiia.-Bastaý, -2002. -179 s.



## СЕЛЕКЦИЯЛЫҚ ТАБЫННЫҢ ӨНІМДІЛІК ЖӘНЕ КӨБЕЮ ҚАБІЛЕТТІЛІГІН БАҒАЛАУ

*Сагинбаева Махабат Борашевна*

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты  
қауымдастырылған профессор*

*С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті  
Астана қ., Қазақстан  
E-mail: mahabbat-362@mail.ru*

*Темирбекова Гульжан Аязовна*

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты*

*«Солтүстік Қазақстан ауыл шаруашылық ғылыми-зерттеу институты» ЖШС  
Петропавл қ., Қазақстан  
E-mail: temgul@mail.ru*

*Шаринов Руслан Исмаилович*

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты  
«Қазақстан құс өсірушілер одағы» ЗЖТҰ*

*Астана қ., Қазақстан  
E-mail: ptitcevod@mail.ru*

*Арын Бексұлтан Ерғалиұлы*

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі*

*С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті  
Астана қ., Қазақстан  
E-mail: a.beka2012@mail.ru*

### **Түйін**

Мақалада Солтүстік Қазақстан облысының «Бескөл құс фабрикасы» ЖШС коллекциялық табын үйректерінің өнімділігі мен көбею қабілетінің ғылыми зерттеу нәтижелері берілген. Зерттеу кезеңінде селекциялық табын желілерінен инкубациялық жұмыртқаны жинау және оларды инкубацияға салу жұмыстары жүргізілді. Инкубациялық жұмыртқадан алынған балапандардан аталық және аналық желілердің 100 селекциялық ұялары жасақталды. Циклдің 40-аптасында бір үйректің жұмыртқалағыштығы аналық желіден 185 жұмыртқа, аталық желіден 190 жұмыртқа, яғни аналық желідегі инкубациялық жұмыртқалардың шығымы 93%, ал аталық желідегі 95%; ұрықтану шамасы екі желіде де 86-87% көлемінде болды. Үйрек еті өнімділігін арттыру және тұқымдылық деңгейін сақтап қалу үшін аталық желіні іріктеу 7 апталық жасында тірілей салмақтарын аталық үйректерде 2792 г, аналық үйректерде 2518,4 г деңгейінде қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

**Кілт сөздер:** үйректер; кросс; ет өнімділігі; сақталу; асыл тұқымды табын; желі.

## EVALUATION OF PRODUCTIVE AND REPRODUCTIVE QUALITIES OF BREEDING HERD OF DUCKS

***Saginbayeva Makhabat***

*Candidate of agricultural sciences, Associate Professor  
S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University  
Astana, Kazakhstan  
E-mail: mahabbat-362@mail.ru*

***Temirbekova Gulzhan***

*Candidate of agricultural sciences  
LLP «North-Kazakhstan Research Institute of Agriculture»  
Petropavlovsk, Kazakhstan  
E-mail: temgul@mail.ru*

***Sharipov Ruslan***

*Candidate of agricultural sciences  
Union of Poultry Breeders of Kazakhstan  
Astana, Kazakhstan  
E-mail: ptitcevod@mail.ru*

***Aryn Bexultan***

*Master of agricultural sciences  
S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University  
Astana, Kazakhstan  
E-mail: a.beka2012@mail.ru*

### **Abstract**

This article presents the results of research of the productivity and reproductive ability of ducks of the collection herd of «Bishkul Poultry Farm» LLP, located in the North Kazakhstan region. During the research period, an incubation egg collected in the breeding group from the laid lines and the laying were carried out, 100 breeding nests of the paternal and maternal lines were completed from the resulting offspring. Egg production per laying hen for 40 weeks of the cycle were 185 eggs on the maternal side and 190 eggs on the paternal side, the yield of incubation eggs on the maternal line is 93%, and on the paternal line is 95%; fertilization is in the range of 86-87% on both lines. The selection of the paternal line to increase meat performance and maintain the level of fertility made it possible to provide a body weight at 7 weeks of age at the level of 2792 g for drakes, and 2518.4 g for ducks.

**Key words:** ducks; cross; meat productivity; preservation; breeding herd; line.

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№ 1 (116). - Б.12-20.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2023..№1.1289

ӘОЖ 665.1

## МАЙ ҚЫШҚЫЛДАРЫНЫҢ ТЕНДЕСТІРІЛГЕН ҚҰРАМЫ БАР ФУНКЦИОНАЛДЫ СПРЕДТІҢ ҚҰРАМДАС БӨЛІКТЕРІНІҢ АРАҚАТЫНАСЫН ОҢТАЙЛАНДЫРУ

*Ерболат Толганай Ерболатқызы*

*Техника ғылымдарының магистрі*

*«Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми-зерттеу институты» ЖШС Астана филиалы*

*Астана қ., Қазақстан*

*E-mail: tolganay2707@gmail.com*

*Альжаксина Назым Ерболовна*

*PhD*

*«Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми-зерттеу институты» ЖШС Астана филиалы*

*Астана қ., Қазақстан*

*E-mail: nazjomka@mail.ru*

*Копылов Максим Васильевич*

*Техника ғылымдарының кандидаты, доцент*

*Воронеж мемлекеттік инженерлік технологиялар университеті*

*Воронеж қ., Ресей*

*E-mail: kopylov-maks@mail.ru*

### Түйін

Бұл мақалада құрамы мен қасиеттері өзгерген жаңа сапалы сүт өнімдерін құрудың перспективалық бағыты болып табылатын сүт және өсімдік шикізатын біріктіру көрсетілген. Осыған байланысты спред компоненттерін оңтайландыру үшін екінші ретті айналмалы жоспарлау әдісі (айналмалы Бокс жоспары) қолданылды. Бұл әдіс бір немесе бірнеше маңызды факторларға сәйкес осы өнімдерге кіретін ингредиенттерді өзара оңтайландыруға нақты мүмкіндік береді және теңдестірілген құрамы бар өнімдерді, соның ішінде арнайы әзірленген функционалды мақсаты бар өнімді анықтайды. Осы комбинацияның арқасында берілген құрам мен сапаның өнімі алынды. Алынған мәндер бойынша оңтайлы нүктелер анықталды: өсімдік майының дозасы - 21%, спредтің майлылығы - 70% компоненттерді араластыру температурасында - 34°C. Алынған функционалды спред барлық органолептикалық көрсеткіштер бойынша стандартты және тұрақты және адам рационында күнделікті қолдануға жарамды. Сүт өнімдеріндегі май компоненттерінің сапасын сипаттай отырып, математикалық талдау әдісін қолдана отырып, жаңа өнімдердегі май қышқылдарының құрамын зерттеу және оңтайландыру өте өзекті мәселе екенін атап өткен жөн.

**Кілт сөздер:** спред; майқышқылды құрамы; математикалық анализ; функционалды; теңдестірілген, құрамдас; рототабельді.

### Кіріспе

Тамақ өнеркәсібі саласындағы заманауи ғылыми зерттеулерге сәйкес, өсімдік майлары мен олардың негізінде өндірілетін май өнімдері рационалды тамақтану тұжырымдамасына сәйкес болуы керек. Рационалды тамақтанудың маңызды бағыты май қышқылдарының теңдестірілген құрамы

бар май өнімдерін әзірлеу болып табылады, адамның күнделікті рационында оларды пайдалану денсаулықты жақсартады, сонымен қатар әртүрлі май қышқылдарының жетіспеуінен немесе артық болуынан туындаған көптеген аурулардың алдын алуына мүмкіндік береді. Қазіргі тағам өндірісіндегі маңызды бағыт - ар-



найы қасиеттері бар және теңдестірілген май қышқылды фазалы май өнімдерін әзірлеу, оның құрамына сүт майы, табиғи өсімдік майлары, сондай-ақ май қышқылдары мен витаминдік құрамы бойынша тепе-теңдікті ескере отырып, сүт, май өнімдерінің ассортиментін әртараптандыруға қабілетті заманауи қоспалар кіруі керек [1-3].

Теңдестірілген май қышқылды құрамы бар өнімдер жоғары сапалы көрсеткіштермен ғана емес, сонымен қатар адам ағзасындағы өмірлік маңызды физиологиялық процестерге ынталандырушы әсер етуі керек, сонымен қатар майлардың биологиялық құндылығы мен сіңімділігін арттыруы керек [4-6].

Қазақстан Республикасы халқының әртүрлі топтары үшін тағамдық заттарға физиологиялық қажеттілік нормаларына сәйкес, майлардың физиологиялық қажеттілігі ерлер үшін тәулігіне 70 -тен 154 грамға дейін және әйелдер үшін тәулігіне 60-тан 102 грамға дейін құрайды. Майларға физиологиялық қажеттілік - бір жасқа дейінгі балалар үшін дене салмағының 5,5 - 6,5 г/кг, бір жастан асқан балалар үшін-тәулігіне 40-тан 97 грамға дейін қажет. Ересектер мен балаларға арналған қаныққан май қышқылдарын тұтыну күнделікті рационның калория мөлшерінің 10% -нан аспауы керек. Ересектерге арналған моноқанықпаған май қышқылдарына

физиологиялық қажеттілік күнделікті рационның калория мөлшерінің 10% құрауы керек. ПҚМҚ-на физиологиялық қажеттілік ересектер үшін күнделікті рационның калория мөлшерінің 6-10% құрайды [7, 8].

Гарвард университетінің (АҚШ) зерттеушілерінің мәліметтері бойынша, омега-3 май қышқылдары бар майларды тұтынған кезде ағзаның қабыну процестеріне төзімділігі және қан ұюын реттеу процесі айтарлықтай артады. Омега-3 май қышқылдарын тұтыну нәтижесінде жүрек-қан тамырлары денсаулығының жақсаруы, атеросклеротикалық бляшкалардың түзілуін азайту және қабынуға қарсы қасиеттері бар простагландиндердің белсенді компоненттерін көбеюі нақты байқалады. Омега-3 қабынуға қарсы әсері бар күрделі қосылыстардың тепе-теңдігін олардың жұмсақ әсер ету бағытында өзгертетіндіктен, зерттеушілер омега-3 диеталық қоспаларын қабылдайтын ревматоидты артритпен ауыратын науқастарда буындардағы қабыну кезінде ауырсыну синдромының төмендеуі байқалады деп санайды [9,10].

Зерттеу жұмысының мақсаты май қышқылдарының теңдестірілген құрамы бар функционалды спредтің құрамдас бөліктерінің арақатынасын математикалық анализ әдісімен оңтайландыру.

### Материалдар мен әдістер

Зерттеу жұмыстары Астана қаласының «ҚазҚӨТӨҒЗИ» базасында жүргізілді. Зерттеу объектілері ретінде функционалды спред өндірісінің негізгі компоненті болып табылатын май эмульсиясы алынды. Зерттеу объектісі эмульсияның негізгі шикізаттарын 80:20 қатынасында араластыру арқылы IKA LR 1000 basic base (өндіруші Германия) маркалы эмульсия жасау үшін арналған зертханалық реакторында дайындалды (1-сурет).



1-сурет - IKA LR 1000 basic base лабораториялық реактор көмегімен эмульсия алу барысы

1-суретте көрсетілгендей ИКА LR 1000 basic base реакторы біртекті эмульсиялық майлы масса алу үшін оңтайлы жабдық болып табылады.

Зерттеу барысында реакторда жасалған үлгілердің статистикалық деректерін пайдалана отырып математикалық талдау жүргізілді. Жұмыс принципі әр түрлі қатынастағы сарымай мен купаждалған зығыр және рапс майын 150 айн/мин жылдамдықта араластыру барысында біркелкі тарамдалмайтын эмульсия алынуы зерттеледі.

Математикалық анализ екінші ретті айналмалы жоспарлау (рототабельді Бокс пла-

ны) әдісімен жасалды. Бұл технологиялық процестерді сипаттау үшін ең қолайлы айналмалы жоспарлау (рототабельді Бокс планы) болып табылады, ол оңтайландыру критерийі арқылы экстремалды мән алатын спред өндірісінің технологиялық процестеріне әсер ететін кіріс факторларының оңтайлы жиынтығын алуға мүмкіндік береді [12].

Функционалды спредтің құрамдас бөліктерінің арақатынасын зерттеп оңтайландыру және ең үлкен дәлдікпен оптимум нүктесін анықтау, сонымен бірге регрессия теңдеуі болатын математикалық өңдеуді есептеу үшін формула 1 қолданылды:

$$y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_{12}x_1x_2 + b_{13}x_1x_3 + b_{23}x_2x_3 + b_{22}x_2^2 + b_{33}x_3^2 \quad (1)$$

мұндағы,  $b_n$  – модель параметрлері (сенімділік аралықтары)  $x_n$  – кіріс факторлары:

$x_1$  - өсімдік майының дозасы (15 – тен 27% – ға дейін);

$x_2$  - спредтің майлылығы (60-тан 80% - ға дейін);

$x_3$  - араластыру температурасы (34-тен 42 °С-қа дейін).

### Нәтижелер

Математикалық анализ негізінде оптимум нүктелерінің кейбір төңірегінде жауап беру функциясы туралы ақпарат беретін аралық біркелкі айналмалы. Оны қалыптастыру үшін сенімділік аралықтарының мәні қалыптастырылады және дисперсиялық

теңдікті қамтамасыз ету жеткілікті. Осыған байланысты сенімділік аралықтарының мәнін анықтау математикалық анализдің бірінші мәселесі болып табылады [11].

Оңтайландыру критерийінің сенімділік аралықтарының мәні 1-кестеде келтірілген.

1-кесте - Оңтайландыру критерийінің сенімділік аралықтарының мәні

Атауы	Мағынасы	Сенімділік аралықтары			
		$\Delta b_0$	$\Delta b_i$	$\Delta b_{ii}$	$\Delta b_{ij}$
Органолептикалық көрсеткіштер	У	$\pm 0,51$	$\pm 0,34$	$\pm 0,33$	$\pm 0,44$

1-кестеге сәйкес, зерттеу барсында ең үлкен дәлдікпен анықтау функциясының оптимум нүктесі анықталады, сонымен бірге регрессия теңдеуі болатын математикалық өңдеуді есептеу үшін шамалы коэффициенттерді ескереді.

Сонымен қатар жұмыс барысында кіріс факторларының аралықтары мен деңгейлерін кодтау жүргізіледі (2-кесте).

2-кесте - Кіріс факторларының аралықтары мен деңгейлерін кодтау

Факторлар		Вариация деңгейлері					Өзгеру аралықтары
Табиғи	Кодталған	-1,68	-1	0	+1	+1,68	
Өсімдік майының дозасы (%)	X1	15	18	21	24	27	3
Майлылығы (%)	X2	60	65	70	75	80	5
Температура (t)	X3	34	36	38	40	42	2

2-кестеге сәйкес әр факторға 5 мәннен алына отырып, кіріс факторларын ескеріп 20 эксперимент көлемінде жасалады. Кейбір жағдайларда екінші ретті айналмалы жоспарлау (рототабельді Бокс планы) әдісі жоспарлау тәжірибенің қажеттіліктерін қанағаттандырмайды сондықтан оптималды нүктені сипаттау кезінде, әсіресе оңтайлы нүктеге жақын жерде, жалпы теңдеудің дисперсиясын баллдық шкаламен бағалау маңыздырақ болады.

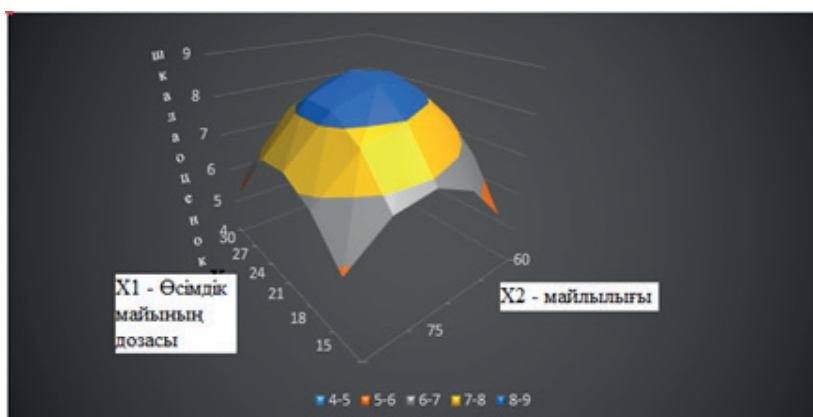
Спредтің рецептура бойынша

компоненттерінің санын негіздеу жоғары сапалы өнімдерді алу үшін шикізат компоненттерінің арақатынасындағы оңтайлы нүктелерді анықтауға мүмкіндік беретін есептелген мәндер алынды. Кіріс факторлары ретінде таңдалған: X<sub>1</sub>- өсімдік майының дозасы (15 – тен 27% – ға дейін); X<sub>2</sub> – спредтің майлылығы (60-тан 80% - ға дейін); X<sub>3</sub> - араластыру температурасы (34-тен 42 °C-қа дейін). Жоғарыда аталған факторлардың әсері Y<sub>1</sub> – органолептикалық көрсеткіштерге орнатылды (3 - кесте).

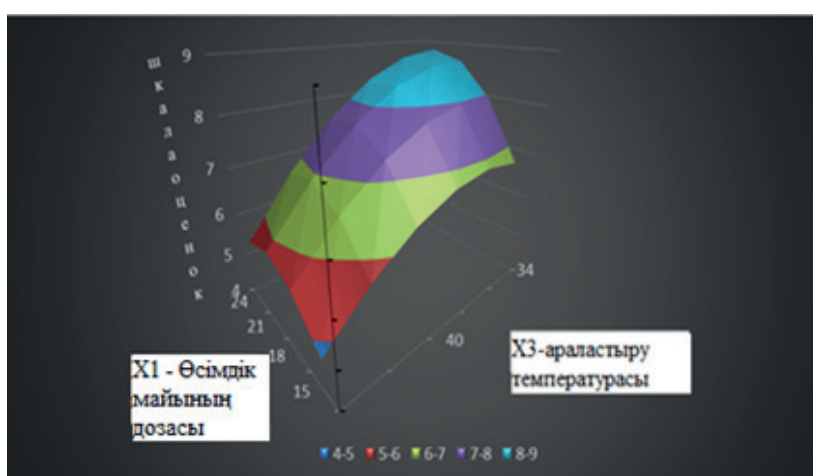
3-кесте - Спред өндірісінің технологиялық процесіндегі эксперименттік зерттеулерді екінші ретті айналмалы жоспарлау параметрлері

Кодталған мәндер			Табиғи мәндер			Y <sub>1</sub> органолептикалық көрсеткіштер
X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	
-1	-1	-1	18	65	36	7,35
-1	-1	1	18	65	40	6,51
-1	1	-1	18	65	36	7,33
-1	1	1	18	65	40	6,95
1	-1	-1	24	75	36	8,35
1	-1	1	24	75	40	7,52
1	1	-1	24	75	36	8,33
1	1	1	24	75	40	7,21
-1,68	0	0	15	60	38	7,65
1,68	0	0	27	80	38	7,96
0	-1,68	0	21	70	38	7,59
0	1,68	0	21	70	38	7,58
0	0	-1,68	21	70	34	8,95
0	0	1,68	21	70	42	7,35
0	0	0	21	70	38	9,51
0	0	0	21	70	38	8,35
0	0	0	21	70	38	7,96
0	0	0	21	70	38	7,96
0	0	0	21	70	38	7,96
0	0	0	21	70	38	7,96

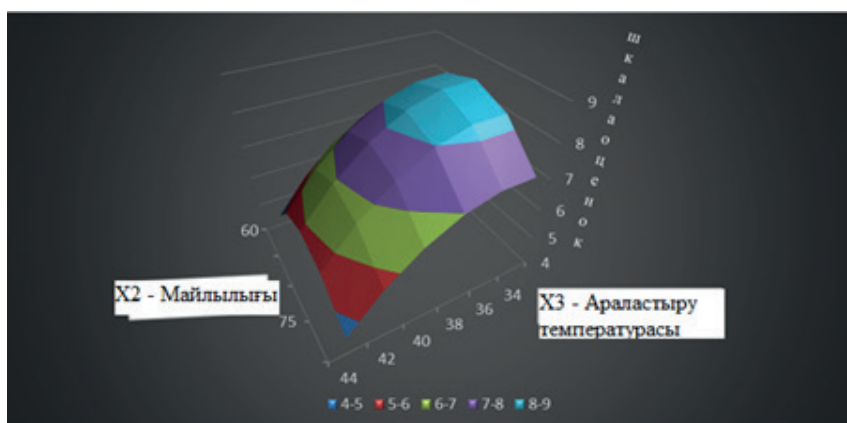
3-кестеде көрсетілгендей (1) формуланы пайдалана отырып Y<sub>1</sub> – органолептикалық көрсеткіштер мәні есептеліп шығарылды. Нәтижелі мәндерді пайдалана отырып Excel бағдарламасы арқылы графиктік сурет құрастырылды. Графиктік сурет арқылы әр фактордың оптимум нүктелері анықталды 2-4 - суреттерде көрсетілген.



2-сурет – Спредтің органолептикалық көрсеткіштері өсімдік майының дозасына (X<sub>1</sub>) өнімнің майлылығына (X<sub>2</sub>) тәуелділігі



3-сурет – Спредтің дәмі мен иісінің тәуелділігі өсімдік майының дозасына (X<sub>1</sub>) және араластыру температурасына (X<sub>3</sub>)



4-сурет – Спредтің дәмі мен иісінің өнімнің майлылығына (X<sub>2</sub>) және араластыру температурасына (X<sub>3</sub>) тәуелділігі

Ұсынылған деректерді талдау негізінде 2-суретке сәйкес спредтің органолептикалық көрсеткіштері ең алдымен өсімдік майының дозасына  $X_1$  және майлылығына  $X_2$  тәуелділігінің оптимум нүктесін  $X_1 - 24\%$  және  $X_2 - 70\%$  көрсетті, балдық шкала бойынша 8-9 балл қойылды. 3-суретке сәйкес спредтің органолептикалық көрсеткіштері өсімдік майының дозасына  $X_1$  және араластыру темпе-

### Талқылау

Графикалық деректерді сипаттай отырып, сапалы өнім алу үшін дайын өнімнің сапа көрсеткіштерінің өсімдік майының үлесінің өзгеруіне және араластыру температурасына тәуелділігіне назар аударылды. Өнімге 24% өсімдік майын 70% сарымаймен енгізу және 44°C температурада араластыру өте төмен сапалық сипаттамасы бар спред шығаруға мүмкіндік береді, ол орташа баллдан төмен баллмен сипатталады (4 балл), 0% майлылықта

### Қорытынды

Функционалдык спредті екінші ретті айналмалы жоспарлау (рототабельді Бокс планы) әдісімен оңтайландырылған математикалық анализ нәтижесінде келесідей тұжырымдамаларды анықтауға мүмкіндік береді:

- майлылығы 70% көрсеткен спред консистенциясы оңтайлы тығыздықтағы икемділігімен ерекшеленеді;

- консистенциямен қатар біртекті эмульсия алу үшін компоненттерді араластырудың оңтайлы температурасы бағаланды. Бұл 34-36°C кезінде алынған эмульсияның консистенциясы біртекті және бөлінбейді.

- процестерді сипаттай отырып, өсімдік майының дозасы мен сарымайдың майдың дұрыс емес қатынасының белгісі, тұрақты консистенцияның бұзылуына әкеліп

### Қаржыландыру туралы ақпарат

Зерттеу жұмыстары Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің 2021-2023 жылдар аралығындағы BR10764977 «Тамақ өнеркәсібінің дамуын қамтамасыз ету мақсатында қоспалар, ферменттер, ашытқылар, крахмал, майлар және т.б. өндірудің заманауи технологияларын әзірлеу» ғылыми-техникалық бағдарлама шеңберінде жүргізілген.

ратурасына  $X_3$  тәуелділігінің оптимум нүктесін  $X_1 - 24\%$  және  $X_3 - 34^\circ\text{C}$  көрсетті, балдық шкала бойынша 8 балл қойылды. 4-суретке сәйкес спредтің органолептикалық көрсеткіштері майлылығына  $X_2$  және араластыру температурасына  $X_3$  тәуелділігінің оптимум нүктесін  $X_2 - 70\%$  және  $X_3 - 34^\circ\text{C}$  көрсетті, балдық шкала бойынша 8 балл қойылды.

және 15% өсімдік майының дозасында спредтің рецептура бойынша құрамын көрсетіп, қажетті сападағы өнімді өндіруге мүмкіндік бермейді. Мұндай қатынастарда спред құрамының тепе-теңдігі өзгермейді және орташадан төмен балмен сипатталады (4-6 балл) және 34°C араластыру кезінде 24% өсімдік майы бар спред оңтайлы пластикалық консистенциямен және жоғары балды бағалаумен сипатталады (8-10 балл).

соқтырады.

-теңдестірілген майқышқылды функционалды спредті алу үшін зерттеу нәтижелерінің мәндерінің арқасында оптимум нүктелері анықталды. Өсімдік майының дозасы -21%, спредтің майлылығы -70% және компоненттерді араластыру температурасы - 34°C құрағанда функционалды спред стандартқа сай және органолептикалық көрсеткіштері жағынан тұрақты әрі адам ағзасына күнделікті қолдануға жарамды.

Жүргізілген зерттеу жұмысында қолданылған екінші ретті айналмалы жоспарлау (рототабельді Бокс планы) әдісі функционалды спредтердің құрамын оңтайландыруға, өнімнің рецептірасын құрастыруға ықтималды әрі функционалды әдіс болып табылады.



## Әдебиеттер тізімі

- 1 El-Waseif M.A., Hashem H.A., Abd EL-Dayem H.H. Using flaxseed oil to prepare therapeutical fat spreads [Text] / *Annals of Agricultural Science*, -2013. - Vol. 58(1). - P. 5-11.
- 2 El-Waseif M.A., Abd El-Dayem H.H., Hashem H.A., El-Behairy S.A. Hypolipidemic effect of fat spreads containing flaxseed oil [Text] / *Annals of Agricultural Science*, -2014. - Vol.59(1). - P. 17-24.
- 3 Терещук Л.В., Уманский М.С. Аспекты оптимизации состава сливочно-растительных спредов [Текст] / Сборник материалов научно-практической конференции «Современные аспекты молочного дела в России» памяти Н.Н. Верещагина. - 2015. –С. 50.
- 4 Топников Е.В., Дунаев А.В. Особенности технологии спредов пониженной жирности [Текст] / Материалы докладов 2-го научно-практического семинара «Маргарины, майонезы, спреды, пищевые добавки», Москва, 2008. – С. 24.
- 5 Camejo J., Alimentaria Desarrollo de los productos enriquecidos [Text] / Carcia A., Rodriguez T., Diaz J.A., Rocamora Y., Gonzelez J., de Hombre R., Chan L., Costillo U., Martinez H. // *Margarina "Especial" enriquecida con proteinas.* – 2014. -Vol. 356. - P. 89-92.
- 6 Caponio F., Gomes T.J. Examination of lipid fraction quality of margarine [Text] / *Food Science.* - 2016. – Vol. 1. - P. 61-66.
- 7 Терещук Л.В. Теоретические и экспериментальные исследования по созданию комбинированных масел из молочно-растительного сырья [Текст] / Авт. дисс. на соиск. ст. д.т.н. - 2002. - С. 25-32.
- 8 Tereshchuk L. Theoretical and Practical Aspects of the Development of a Balanced Lipid Complex of Fat Compositions [Text] / *Food and Raw Materials.* - 2014. - Vol. -№ 2. - P. 59-67.
- 9 Ипатов Л.В., Кочеткова, А.А., Нечаев А.П., Тутельян В.А. Жировые продукты для здорового питания. Современный взгляд [Текст] / ДеЛи принт. - 2009. - С. 396-402.
- 10 Handa C., Goomer S., Sidahu A. Performance and fatty acid profiling of interesterified trans free bakery shortening in short dough biscuits [Text] / *Int. J. Food Science and Technology.* - 2010. - Vol. 45 (5). - P. 1002-1008.
- 11 Nosaka N., Effect of ingestion of medium-chain triacylglycerols on moderate - and high -intensity exercise in recreational athletes [Text] / Suzuki, Y., Nagatoishi, A., Kasai, M., Wu, J., Taguchi, M. // *Nutrition, Science and Vitaminol, Tokyo*, 2009. - Vol. 55(2). - P. 120-125.
- 12 Шметтерер Л. Введение в математическую статистику [Текст] / Издательство «Наука» физико-математической литературы. - 1976. - С. 382 - 392.

## References

- 1 El-Waseif M.A., Hashem H.A., Abd EL-Dayem H.H. Using flaxseed oil to prepare therapeutical fat spreads [Text] / *Annals of Agricultural Science*, -2013. - Vol. 58(1). - R. 5-11.
- 2 El-Waseif M.A., Abd El-Dayem H.H., Hashem H.A., El-Behairy S.A. Hypolipidemic effect of fat spreads containing flaxseed oil [Text] / *Annals of Agricultural Science*, -2014. - Vol.59(1). - R. 17-24.
- 3 Tereshchuk L.V., Umanskij M.S. Aspekty optimizacii sostava slivochno-rastitel'nyh spredov [Tekst] / *Sbornik materialov nauchno-prakticheskoy konferencii «Sovremennye aspekty molochnogo dela v Rossii» pamyati N.N. Vereshchagina.* - 2015. – S. 50.
- 4 Topnikov E.V., Dunaev A.V. Osobennosti tekhnologii spredov ponizhennoj zhirnosti [Tekst] / *Materialy dokladov 2-go nauchno-prakticheskogo seminarara «Margariny, majonezy, spredu, pishchevye dobavki», Moskva,* - 2008. -S. 24.
- 5 Camejo J., Alimentaria Desarrollo de los productos enriquecidos [Text] / Carcia A., Rodriguez T., Diaz J.A., Rocamora Y., Gonzelez J., de Hombre R., Chan L., Costillo U., Martinez H. // *Margarina "Especial" enriquecida con proteinas.* - 2014. - Vol. 356. - R. 89-92.
- 6 Caponio F., Gomes T.J. Examination of lipid fraction quality of margarine [Text] / *Food Science.* - 2016. - Vol. 1. - R. 61-66.

7 Tereshchuk L.V. Teoreticheskie i eksperimental'nye issledovaniya po sozdaniyu kombinirovannyh masel iz molочно-rastitel'nogo syr'ya [Tekst] / Avt. diss. na soisk. st. d.t.n. - 2002. - S. 25-32.

8 Tereshchuk L. Theoretical and Practical Aspects of the Development of a Balanced Lipid Complex of Fat Compositions [Text] / Food and Raw Materials. - 2014. - Vol. -№ 2. - P. 59-67.

9 Ipatova L.V., Kochetkova A.A., Nechaev A.P., Tutel'yan V.A. ZHirovye produkty dlya zdorovogo pitaniya. Sovremennyj vzglyad [Tekst] / DeLi print. - 2009. - S. 396-402.

10 Handa S., Goomer S., Sidahu A. Performance and fatty acid profiling of interesterified trans free bakery shortening in short dough biscuits [Text] / Int. J. Food Science and Technology. - 2010. - Vol. 45 (5). - R. 1002-1008.

11 Nosaka N., Effect of ingestion of medium-chain triacylglycerols on moderate - and high -intensity exercise in recreational athletes [Text] / Suzuki, Y., Nagatoishi, A., Kasai, M., Wu, J., Taguchi, M. // Nutrition, Science and Vitaminol, Tokyo, -2009. - Vol. 55(2). - R. 120-125.

12 Shmetterer L. Vvedenie v matematicheskuyu statistiku [Tekst] / Izdatel'stvo «Nauka» fiziko-matematicheskoy literatury. - 1976. - S. 382 - 392.

## ОПТИМИЗАЦИЯ СООТНОШЕНИИ КОМПОНЕНТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СПРЕДА СО СБАЛАНСИРОВАННЫМ ЖИРНОКИСЛОТНЫМ СОСТАВОМ

*Ерболат Толганай Ерболаткызы*

*Магистр технических наук*

*Астанинский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности»*

*г. Астана, Казахстан*

*E-mail: tolganay2707@gmail.com*

*Альжаксина Назым Ерболовна*

*PhD*

*Астанинский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности»*

*г. Астана, Казахстан*

*E-mail: nazjomka@mail.ru*

*Копылов Максим Васильевич*

*Кандидат технических наук, доцент*

*Воронежский государственный университет инженерных технологий*

*г. Воронеж, Россия*

*E-mail: kopylov-maks@mail.ru*

### Аннотация

В данной статье показано комбинирование молочного и растительного сырья, которое является перспективным направлением создания новых качественных молочных продуктов с измененным составом и свойствами. В связи с этим для оптимизации компонентов спреда использован метод ротационного планирования второго порядка (рототабельный План Бокса). Этот метод дает явную возможность взаимной оптимизации ингредиентов, входящих в состав этих продуктов, по одному или нескольким важным факторам и определяет продукты со сбалансированным составом, в том числе продукт со специально разработанным функциональным назначением. Благодаря данной комбинации получен продукт заданного состава и качества. По полученным значениям определены точки оптимума: доза растительного масла - 21%, жирность спреда - 70% при температуре смешивания компонентов - 34°C. Полученный функциональный спред является стандартным и стабильным по всем органолептическим показателям и пригодным для ежедневного применения в рационе человека. Характеризуя качество жировых компонентов в молочных продуктах, следует отметить, что исследование и оптимизация содержания

жирных кислот в новых продуктах с использованием метода математического анализа является весьма актуальным вопросом.

**Ключевые слова:** спред; жирнокислотный состав; математический анализ; функциональный; сбалансированный; компонент; рототабельный.

## OPTIMIZATION OF THE RATIO OF FUNCTIONAL COMPONENTS THE SPREAD WITH A BALANCED FATTY ACID COMPOSITION

*Yerbolat Tolganay Yerbolatkyzy*

*Master of Technical Sciences*

*Astana branch of «Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry» LLP*

*Astana, Kazakhstan*

*E-mail: tolganay2707@gmail.com*

*Alzhaxina Nazym Yerbolovna*

*PhD*

*Astana branch of «Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry» LLP*

*Astana, Kazakhstan*

*E-mail: nazjomka@mail.ru*

*Kopylov Maxim Vasilievich*

*Candidate of technical sciences, Associate Professor*

*Voronezh State University of Engineering Technologies*

*Voronezh, Russia*

*E-mail: kopylov-maks@mail.ru*

### Abstract

This article shows the combination of dairy and vegetable raw materials, which is a promising direction for the creation of new high-quality dairy products with modified composition and properties. In this regard, the method of second-order rotational planning (rotatable Boxing Plan) was used to optimize the spread components. This method provides a clear opportunity for mutual optimization of the ingredients that make up these products by one or more important factors and determines products with a balanced composition, including a product with a specially designed functional purpose. Thanks to this combination, a product of a given composition and quality is obtained. According to the obtained values, the optimum points were determined: the dose of vegetable oil is 21%, the fat content of the spread is 70% at the mixing temperature of the components is 34°C. The resulting functional spread is standard and stable in all organoleptic parameters and suitable for daily use in the human diet. Characterizing the quality of fat components in dairy products, it should be noted that the study and optimization of the content of fatty acids in new products using the method of mathematical analysis is a very relevant issue.

**Key words:** spread; fatty acid composition; mathematical analysis; functional; balanced; component; rotatable.



Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№ 1 (116). - С.21-33.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.1(116).1286

УДК 633.111.1

**РАННЕЕ НАСЛЕДОВАНИЕ ПРИЗНАКА КОРОТКОСТЕБЕЛЬНОСТИ И ДЛИНЫ  
КОЛЕОПТИЛЯ МЕЖСОРТОВЫМИ ГИБРИДАМИ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ  
В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО И СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА**

*Зотова Людмила Петровна*

*PhD*

*Казахский агротехнический исследовательский университет имени С.Сейфуллина*

*г. Астана, Казахстан*

*E-mail: lupezo\_83@mail.ru*

*Серета Татьяна Григорьевна*

*Научный сотрудник отдела селекции и семеноводства*

*ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция им.А.Ф.Христенко»*

*Карагандинская обл., Бухар-Жырауский р-н, с.Центральное*

*E-mail: sereda\_t@bk.ru*

*Гаджимурадова Айсарат Махмудовна*

*Научный сотрудник*

*Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина*

*г. Астана, Казахстан*

*E-mail: aisarat3878@mail.ru*

*Лянг Чен*

*Государственная лаборатория биологии стресса*

*сельскохозяйственных культур в засушливых районах*

*Агрономический колледж Северо-Западного университета*

*Янлин, Шэньси, Китай*

*E-mail: chenliang9117@nwfufu.edu.cn*

*Жирнова Ирина Александровна*

*Ассистент*

*Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина*

*г. Астана, Казахстан*

*E-mail: ira777.89@mail.ru*

*Ильясова Диана Жасулановна*

*Студент 4 курса*

*Казахский агротехнический исследовательский университет имени С.Сейфуллина*

*г. Астана, Казахстан*

*E-mail: ilyasova.2001@mail.ru*

**Аннотация**

Важным урожайным свойством пшеницы является длина видоизмененного первичного листа, колеоптиля. Длинный колеоптиль предпочтительнее в регионах выращивания пшеницы, где преобладают засушливые периоды вегетации и практикуется глубокий посев и, так как именно он осуществляет защитную функцию при прорастании семян. Центральный и Северный регионы Казахстана являются основными производителями пшеницы. В последние годы, в условиях изменяющегося климата, особенно актуальным стало получение устойчивых к засухе, полеганию, новых сортов. При отборе перспективных гибридов немаловажным аспектом является определе-

ние длины колеоптиля. Данный показатель будет определять глубину заделки семян и их полевою всхожесть. В нашем исследовании проводили оценку биометрических показателей высоты растений и длины колеоптиля коллекции зарубежных и казахстанских сортов, в течение 5 лет. После отбора наиболее устойчивых к засухе, продуктивных сортов, устойчивых к полеганию, из 127 сортов отобрано 24 родительских формы для проведения скрещивания. По результатам скрещивания получено 167 гибридов, из которых, по вышеуказанным признакам, отобрали 18 образцов для изучения раннего наследования признака короткостебельности и длины колеоптиля. В результате выделено 3 гибридные формы, где высота соломины составляла от 41 см до 62,5 см (среднее значение для двух изучаемых регионов) при этом длина колеоптиля составила 5,12-5,26 см. При указанной высоте соломины показатель длины колеоптиля является оптимальным для исследуемых областей.

**Ключевые слова:** пшеница; *Triticum aestivum*; гибриды; короткостебельность; колеоптиль.

### Введение

Колеоптиль играет важную роль в укоренении пшеницы (*Triticum aestivum* L.), так как он переносит молодой росток от зародыша к поверхности почвы, защищая его от механического воздействия слоя почвы. Колеоптиль также определяет максимальную глубину посева семян пшеницы. Приблизительно 37% посевных площадей пшеницы, в развивающихся странах, приходится на полусасушливые и засушливые районы, и по сравнению с регионами с более высоким уровнем осадков пшеница в этих засушливых регионах часто высевается глубже, чтобы обеспечить семена достаточным количеством влаги для их прорастания. Однако, при глубоком посеве короткие колеоптили не могут в полной мере выполнить свою защитную функцию и росток вынужден пробиваться самостоятельно, что делает всходы слабыми и изреженными. Поэтому сорта пшеницы с длинными колеоптилями предпочтительнее для глубокой заделки семян [1].

В условиях ограниченной влаги с высокой потребностью в испарении, всходы пшеницы должны быстро появиться и развить листовую площадь, чтобы обеспечить хороший плотный стеблестой, что в свою очередь, снижает количество колосьев на квадратный метр и, следовательно, урожайность зерна. Защищая формирующийся первый лист, колеоптиль имеет решающее значение для достижения хорошего укоренения, а его длина и взаимодействие с физическими свойствами почвы определяют способность сорта появляться из глубины [2].

Согласно рекомендациям по Северо-Казахстанской области и Центральному региону Казахстана, исходя из фона увлажнения, оптимальная глубина заделки семян яровой пше-

ницы находится в пределах 5-7 см [3]. Более длинные колеоптили выгодны во многих сельскохозяйственных системах по всему миру, особенно там, где требуется глубокий посев во влажную среду, где приняты методы сохранения стерни или где культуры высеваются рано в более теплые почвы. В Австралии ограниченный период, в течение которого культуры могут зацвести и созреть, чтобы урожай был максимальным, поэтому период укоренения и появления всходов, которые основываются на длине колеоптиля, очень важны в данном регионе. У австралийских сортов средняя длина колеоптиля варьирует в пределах 11-12 см. Недостаток поверхностной влаги в засушливых регионах во время короткого оптимального посевного окна побуждает фермеров сеять глубоко, но если колеоптиль короткий, первый лист может не появиться или может быть поврежден, что приведет к плохому стеблестою и снижению урожайности [4].

Многие современные сорта не подходят для глубокого посева из-за их коротких колеоптилей, а низкое увлажнение почвы усугубляет это, вынуждая заглублять наибольшую глубину. «Длинноколеоптильные» пшеницы дадут производителям больше возможностей для глубокого посева, но в настоящее время отсутствие знаний о генах, условиях наследования признака, определяющих рост колеоптиля, и эффективных инструментов в селекции не позволяет селекционерам использовать этот важный признак [5]. Снижение урожайности в условиях недостатка влаги, представляет собой проблему во всем мире, где выращивают пшеницу, и, по прогнозам, «длинноколеоптильные» пшеницы помогут смягчить ограничения

на более глубокую заделку семян, вызванные внедрением новых методов управления и изменением климата.

Таким образом, целью данного исследования было проведение анализа высоты растений родительских форм зарубежной и казахстан-

### Материалы и методы

Исследования проводились в период с 2018 по 2022 год на базе КХ «Нива» (Северный Казахстан) и ТОО «Карагандинская сельскохозяйственная опытная станция им.А.Ф.Христенко» (Центральный Казахстан). Всего проанализировано 124 сорта пшеницы и 167 гибридов. Из них по фенологическим показателям были отобраны 23 родительских формы, отличающиеся по высоте растения.

#### Растительный материал

В качестве родительских форм были выбраны полукарликовые сорта пшеницы китайской селекции (Хп03, Хп04, Хп08, Хп09, Хп10, Хп13), австралийской селекции (Gladius, RAC 875, Wyalkatchem, Kite), африканской селекции (ММФ-044), а также российской селекции (Саратовская 66, Лютесценс 141) и казахстанской селекции (Эритроспермум 35, Тәуелсіздік 20, Астана, Акмола 2, Асыл сапа, Актюбинка, Шортандинская 2007, Шортандинская 2012, Шортандинская 2017, Карабалыкская 25).

Гибридизацию проводили «твэл»-методом Н.Борлауга ограничено свободного опыления [6].

#### Измерение длины coleoptilia

Для измерения длины coleoptilей 15 семян одинакового размера каждого сорта без

физических повреждений помещали в середину влажной бумаги для проращивания на расстоянии около одного сантиметра друг от друга зародышем вниз. Затем бумагу для проращивания складывали вертикально пополам, поместив семена в складку, сложенную пополам снова складывали по горизонтали четыре раза и помещали в пластиковый лоток с отверстиями в основании для стока лишней воды. Затем пластиковые лотки помещали в полностью затемненную коробку и выдерживали в ростовой камере при постоянной температуре 22°C. Через 10 дней регистрировали среднюю длину coleoptilia 10 случайно выбранных проростков с точностью до миллиметра от основания семени до верхушки coleoptilia. Регистрировали процент всхожести всех линий. Опыт повторяли 3 раза [7].

### Погодные условия

Погодные условия в Центральном и Северном Казахстане отличаются по показателям среднемесячных температур и осадков, особенно в период вегетации. На рисунках 1-4 представлены данные по температуре и осадкам за 2022 год в сравнении с многолетними показателями.

#### Погодные условия

Погодные условия в Центральном и Северном Казахстане отличаются по показателям среднемесячных температур и осадков, особенно в период вегетации. На рисунках 1-4 представлены данные по температуре и осадкам за 2022 год в сравнении с многолетними показателями.

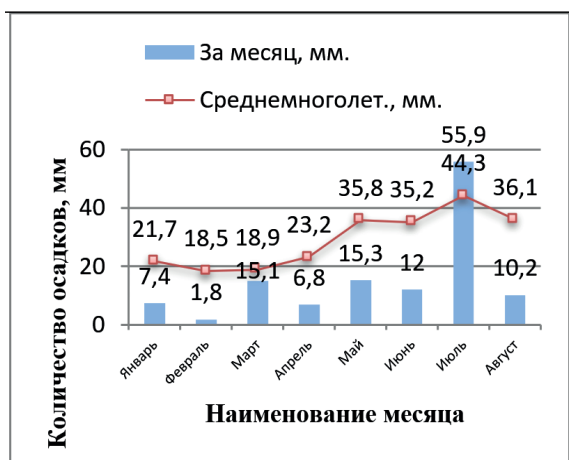


Рисунок 1 - Показатель среднемесячного (2022) и среднемноголетнего количества осадков в Центральном Казахстане

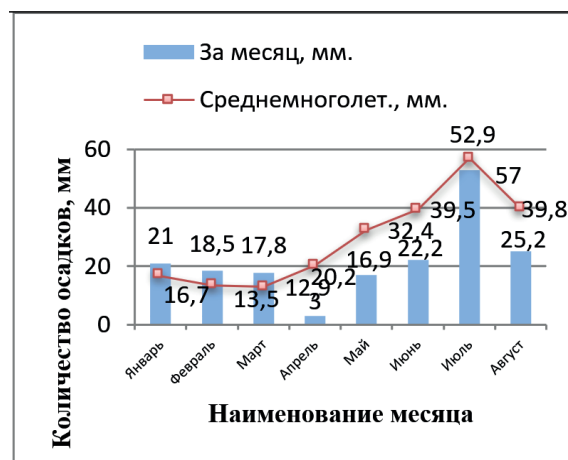


Рисунок 2 - Показатель среднемесячного (2022) и среднемноголетнего количества осадков в Северном Казахстане

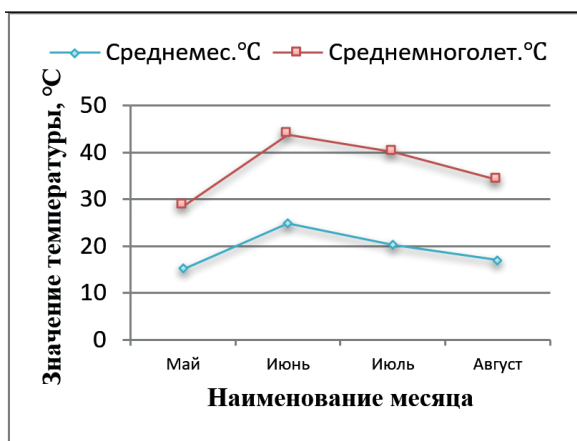


Рисунок 3 - Показатель среднемесячной (2022) и среднемуголетней температур в Центральном Казахстане

Среднемесячные показатели количества осадков в Центральном Казахстане за 2022 год значительно ниже среднемуголетних показателей. Общее количество осадков за 2022 год составило 102,6 мм, что на 109,2 мм меньше среднемуголетнего показателя. Только в июле выпало на 11,6 мм больше осадков по сравнению с муголетними показателями. Температурные показатели за период с января по август 2022 года не значительно отличались от среднемуголетних показателей, за период вегетации в июне среднемесячная температура была выше среднемуголетних показателей на 6°С. Суммарно температура составила 52,1°С за 2022 год, когда как среднемуголетний показатель составлял 36,3°С.

Показатели среднемесячного количества осадков в Северном Казахстане за 2022 год составил 177,5 мм, когда как среднемуголетние показатели составили 232 мм. Максимальное количество осадков выпало в 3 декаде июля

### Результаты

При подборе родительских форм была исследована коллекция яровой мягкой пшеницы в двух различных экологических зонах. Измерение высоты растений родительских форм проводили в течение 5 лет. Данные представлены на рисунке 5 и в таблице 1.



Рисунок 5 – Различие в высоте растений родительских форм и гибридов яровой пшеницы (Северный Казахстан): А - Xn-04 (слева) и Tәuelсіздік 20 (справа); В - WH 143a (слева) WH 132 (справа)

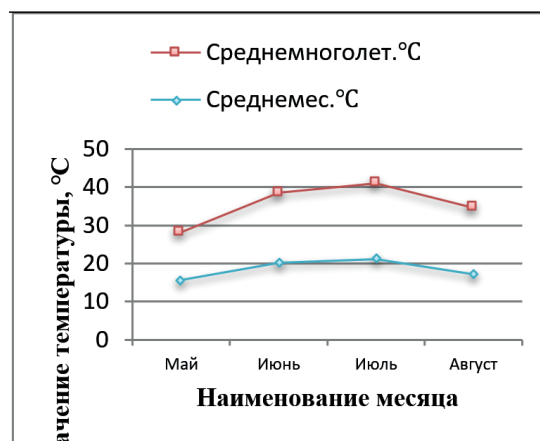


Рисунок 4 - Показатель среднемесячной (2022) и среднемуголетней температур в Северном Казахстане

– 42 мм. Суммарное значение температур за 2022 год в данном регионе составило 56,4°С, при этом среднемуголетний показатель составил 28,3°С.

По итогам за вегетационный период в Центральном Казахстане преобладала засуха, кроме июля, где показатели осадков были выше среднемуголетних показателей. В Северном Казахстане так же был отмечен дефицит влаги и высокие показатели среднесуточных температур в период вегетации. Необходимо отметить, что резкий и длительный недостаток влаги, наблюдался при появлении и формировании всходов в обеих агроэкологических зонах.

*Статистический анализ.* Стандартный статистический анализ результатов проводили с использованием t-критерия Стьюдента (t) и p-значений (p) с применением программы Microsoft Excel 2010. Значение p вычисляли относительно матери и отца гибрида.

Таблица 1 – Высота растений родительских форм различного эколого-географического происхождения в условиях сухостепной зоны Северного и Центрального Казахстана, 2018-2022 гг.

№ п/п	Название	Страна происхождения	Высота, см	
			КХ «Нива», Акмолинская область	ТОО «СХОС им.А.Ф. Христенко», Карагандинская область
1	Xn-03	Китай	53,28±0,08	40,32±0,04
2	Xn-04	Китай	52,94±0,03	48,61±0,08
3	Xn-08	Китай	81,86±0,06	76,28±0,06
4	Xn-09	Китай	83,38±0,05	78,15±0,03
5	Xn-10	Китай	74,96±0,05	72,45±0,04
6	Xn-13	Китай	53,04±0,08	54,58±0,04
7	MMF-044	Африка	53,04±0,06	55,3±0,08
8	Gladius	Австралия	56,12±0,08	47,08±0,03
9	RAC 875	Австралия	51,8±0,08	42,25±0,02
10	Wyalkatchem	Австралия	44,52±0,06	36,81±0,03
11	Kite	Австралия	46,8±0,07	47,12±0,08
12	Эритроспермум 35	Казахстан	95,36±0,06	38,91±0,06
13	Тәуелсіздік 20	Казахстан	80,02±0,06	62,26±0,07
14	Астана	Казахстан	90,92±0,08	49,82±0,08
15	Акмола 2	Казахстан	84,82±0,04	62,07±0,03
16	Асыл сапа	Казахстан	80,78±0,02	81,64±0,03
17	Актюбинка	Казахстан	92,58±0,03	53,38±0,02
18	Шортандинская 2007	Казахстан	73,76±0,06	74,31±0,07
19	Шортандинская 2012	Казахстан	80,52±0,04	71,81±0,04
20	Шортандинская 2017	Казахстан	75,56±0,04	63,92±0,07
21	Карабалыкская 25	Казахстан	86,94±0,05	63,2±0,06
22	Саратовская 66	Россия	96,18±0,07	74,78±0,07
23	Лютесценс 141	Россия	81,68±0,05	74,28±0,08

Отмечены значительные различия в высоте растений родительских форм в зависимости от региона выращивания, что связано с разницей в климатических условиях, количестве осадков. Погодные условия в Карагандинской области характеризуются низким уровнем осадков, чем в Акмолинской области, в период вегетации, что может влиять на отличающиеся показатели высоты родительских форм. Китайские сорта Xn-03, Xn-04, Xn-13 в двух зонах имели высоту от 40 до 54 см, со снижением на 1-13 см в Карагандинской области. Сорта Xn-09 и Xn-10 имели стабильные показатели по высоте рас-

тений, при этом признак короткостебельности проявлялся больше в условиях Центрального Казахстана. Разница в показателях высоты растений данных сортов составила 5 см и 2,51 см, соответственно. Относительно австралийских сортов значительных различий отмечено не было, сорт Gladius ниже на 7 см, RAC 875 на 9 см, Wyalkatchem на 7,71 см и Kite на 0,32 см ниже у образцов, возделываемых в Карагандинской области. Сорта казахстанской селекции по разному реагировали на выращивание в двух агроэкологических зонах наиболее значительные различия в высоте растений отмечены



у сорта Эритроспермум 35 (на 56,45 см ниже в Карагандинской области), сорт Астана (на 41,1 см ниже в Карагандинской области), сорт Актюбинка (на 39,2 см ниже в Карагандинской области). У сортов Шортандинская 2007, 2012, 2017 не имели значительных различий в высоте, Карабалыкская 25 (ниже на 23,74 см в Карагандинской области). Сорт Акмола 2 на 22,75 см ниже у образцов Карагандинской области. Российские сорта Саратовская 66 и Лютесценс 141 также показали результаты ниже в Карагандинской области на 21,4 и 7,4 см, соответственно.

Данные за период с 2018-2022 гг. были статистически обработаны и выбраны короткосте-

бельные и продуктивные (данные не показаны) сорта в качестве родительских форм для проведения гибридизации. По результатам отбора было выделено 23 родительских форм. Скрещивания представленных комбинаций гибридов проводили в 2020 году. Всего получено 167 гибридов. По высоте растений были отобраны 18 гибридов, показавшие короткостебельность в F1 и в F2 поколениях. Гибриды выращивали на экспериментальных участках КХ «Нива» и ТОО «СХОС им.А.Ф.Христенко».

В таблице 2 указаны данные высоты растений полученных гибридов F2, исследуемых в климатических условиях Центрального и Северного Казахстана.

Таблица 2 – Высота растений межсортных гибридов в условиях сухостепной зоны Северного и Центрального Казахстана, 2020-2022 гг.

№ п/п		Название	КХ «Нива», Акмолинская область	ТОО «СХОС им.А.Ф.Христенко», Карагандинская область
			Высота, см	Высота, см
1.	WH 131	♀ RAC 875 x ♂ Тәуелсіздік 20	38,8±0,09	40,12±0,06
2.	WH 132	♀ Эритроспермум 35 x ♂ Xn-09	66,84±0,09	58,38±0,08
3.	WH 133	♀ Карабалыкская 25 x ♂ MMF-044	45,86±0,06	37,41±0,06
4.	WH 134	♀ Карабалыкская 25 (1) x ♂ Xn-10	46,44±0,08	41,58±0,08
5.	WH 135	♀ Саратовская 66 x ♂ Gladius	62,92±0,05	59,68±0,08
6.	WH 136	♀ Xn-08 (2) x ♂ Шортандинская 2017	62,14±0,03	58,29±0,07
7.	WH 137	♀ Xn-10 x ♂ Астана	64,04±0,08	61,18±0,07
8.	WH 138	♀ Xn-13 x ♂ Акмола 2	56,9±0,05	54,46±0,05
9.	WH 139	♀ Xn-13 (5) x ♂ Wyalkatchem	40,8±0,09	38,24±0,05
10.	WH 140	♀ Xn-09 x ♂ Асыл Сапа	50,62±0,07	47,76±0,08
11.	WH 141	♀ Xn-03 (1) x ♂ Акмола 2	50,5±0,08	49,36±0,07
12.	WH 142	♀ Xn-03 (3) ♂ Актюбинка	53,1±0,08	50,14±0,05
13.	WH 143	♀ Kite x ♂ Астана	47,96±0,06	46,42±0,03
14.	WH 143a	♀ Xn-03 x ♂ Лютесценс 141	37,6±0,08	36,61±0,06
15.	WH 144	♀ Xn-04 (2) x ♂ Шортандинская 2007	35,02±0,07	34,58±0,07
16.	WH 145	♀ Xn-04 (7) x ♂ Актюбинка	44,94±0,08	40,73±0,08
17.	WH 146	♀ Xn-04 (3) x ♂ Лютесценс 141	43,98±0,07	41,37±0,07
18.	WH 147	♀ Xn-04 (2) x ♂ Шортандинская 2012	42,78±0,03	45,49±0,06

Согласно данным таблицы 2 видно, что высота полученных гибридов в двух агроэкологических зонах не значительно отличается. Однако засушливый климат Карагандинской области, как и в случае родительских форм, влияет на высоту растений пшеницы. В среднем высота меньше в Карагандинской области

по сравнению с Акмолинской областью от 0,9 до 18%, гибрид WH 147 выше на 6%. Так отбор производили по признаку низкорослости гибридов, у 22% гибридов отмечено частичное доминирование признака полукарликовости, у 77% наблюдалась депрессия признака. *Karim Jamali* в своем исследовании изучал наследо-

вание признака короткостебельности генами семейства *Rht* и взаимосвязь с длиной coleoptily, так у растений с длиной coleoptily от 2,64 до 3,72 и экспрессирующихся генах *Rht1*, *Rht2*, *Rht8*, *Rht9*, высота растений составляла 59,1-91,1 см. В случае наличия рецессивных генов длина coleoptily увеличивалась до 4,28-5,12 см, при этом высота растений составляла 106,2-114,5 см. [8]. В случае полученных гибридов, рано говорить о наследовании признака, так как в последующих поколениях будет происходить расщепление.

Итак, одним из важных условий для хороших показателей всхожести, роста и развития пшеницы имеет правильно подобранная глуби-

на заделки семян при посеве. В условиях Центрального и Северного Казахстана с учетом климатических особенностей оптимальной является глубина заделки 5-6 см. Данная глубина благоприятна для набухания влагой семян и появления своевременных дружных всходов. На показатель всхожести в первую очередь влияет длина coleoptily сорта/гибрида. Для дальнейшего отбора перспективных гибридов и родительских форм, и их использования в двух агроэкологических зонах проводили измерение длины coleoptily.

Ниже на рисунке 5 показаны данные по разнице coleoptily.

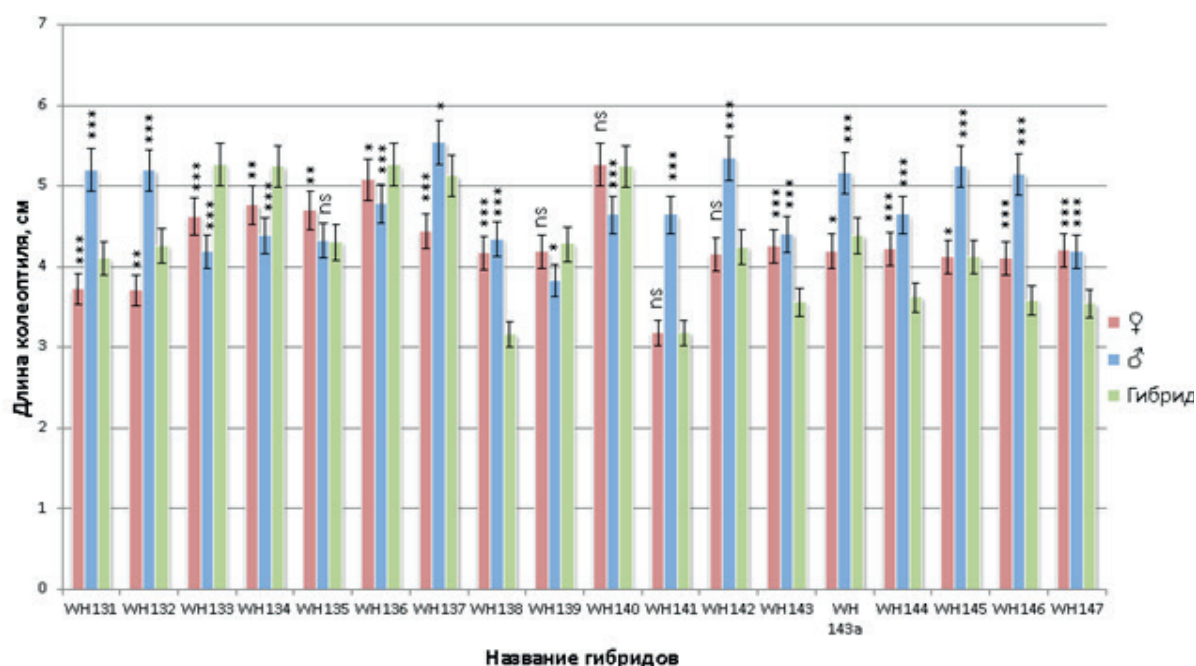


Рисунок 6 - Длина coleoptily родительских и гибридных форм яровой мягкой пшеницы (\*\*\*) $p < 0,001$ , \*\*) $p < 0,01$ , \*) $p < 0,05$ , ns) $p > 0,05$

Согласно проведенным исследованиям, у 18 отобранных гибридов наблюдались значительные различия в длине coleoptily по сравнению с материнской и отцовской формой. Только у гибридов WH133, WH134, WH136, WH140 средняя длина coleoptily больше 5 см, что составило 27,8% от общего количества гибридов, у 38,9% гибридов длина coleoptily более 4 см, у 33,3% гибридов более 3 см. Частичное доминирование признака отмечено у гибридов WH131, WH132, WH135, WH137, WH140, WH141, WH142, WH143а, WH145, полное доминирование признака отмечено у гибридов WH133, WH134, WH136, WH139. Депрессия признака наблюдалась у гибридов

WH138, WH143, WH144, WH146, WH147. Согласно литературным данным, длина coleoptily в засушливом австралийском климате обычно варьирует от 5,1 до 6,8 см.[9], когда как у китайского сорта Chinese spring – 4,77 см, при высоте растения 106 см. Среди озимых сортов пшеницы длина coleoptily варьирует от 49,4 до 111 мм [10].

Таким образом, по длине coleoptily наиболее перспективными для получения сортов и дальнейшего их возделывания в условиях засушливого климата Северного и Центрального Казахстана являются гибриды WH133, WH134, WH136, WH137, WH140, длина coleoptily у которых 5 см и более.

### Заключение

Наблюдение за ростом родительских форм  
Наблюдение за ростом родительских форм в двух различных агроэкологических зонах в течение 5 лет, дали достоверные данные по характеру проявления признака полукарликовости у сортов зарубежной селекции, а также показали характер влияния на все формы условий засухи, характерной для Центрального и Северного регионов страны. Отобранные из 124 сортов полукарликовые и полнорослые сорта устойчивые к условиям возделывания в засушливом климате двух регионов страны, 23 сорта использовали для получения гибри-

### Обсуждение

Внедрение высокоурожайных полукарликовых сортов пшеницы в начале 1960-х породило «зеленую революцию». Снижение высоты у полукарликовых сортов было связано с мутациями в Rht-B1 (Rht1) или Rht-D1 (Rht2) гены, которые снижают выработку или восприятие гиббереллина, важного гормона роста растений. Эти гены вызывают накопление белков DELLA, подавляющих рост, в результате чего полукарликовые растения сопротивляются полеганию. Одним из основных признаков, обуславливавших увеличение урожайности пшеницы в прошлом, была высота растений, которая систематически снижалась в результате интрогрессии генов Rht [11].

Большинство полукарликовых сортов, выращиваемых во всем мире, имеют относительно короткие coleoptiles из-за наличия генов карликовости Rht-B1b и Rht-D1b. Эти гены кодируют мутантные белки DELLA, которые являются негативными регуляторами роста с большим отрицательным влиянием на длину coleoptiles, что связано с плохой выживаемостью в полевых условиях. Несмотря на это, в нескольких исследованиях были обнаружены вариации длины coleoptiles у полукарликовых пшениц, что позволяет предположить, что локусы, увеличивающие длину coleoptiles, могут быть выбраны для полукарликовых сортов. *Genqiao Li* с соавт. Проводили полногеномное ассоциированное исследование 893 китайских сортов и исторических сортов с использованием 5011 маркеров однонуклеотидного полиморфизма (SNP) восьми QTL для длины coleoptiles. Из них QTL, QCL.stars-1BS1, QCL.stars-2DS1, QCL.stars-4BS2 и QCL.stars-5BL1, являются новыми благоприятными

дов. Из 167 полученных гибридов по признаку короткостебельности выделено 18 образцов для дальнейшего изучения. В ходе исследований были отобраны гибриды WH133, WH134, WH136, WH137, WH140, средняя длина coleoptiles у которых была 5,12-5,26 см. Данный признак наследовался частично или полностью у трех гибридов WH133, WH134, WH136. Данные гибриды отобраны для дальнейшего изучения, как перспективный материал в селекции яровой мягкой пшеницы по длине coleoptiles и высоте растений.

локусами длины coleoptiles, а более благоприятные аллели значительно связаны с более длинным coleoptilem, что позволяет предположить, что пирамидирование QTL является эффективным подходом для увеличения длины coleoptiles пшеницы [12].

Полукарликовые сорта пшеницы устойчивы к полеганию, что позволяет вносить большее количество удобрений, и имеют улучшенный индекс урожая по сравнению с сортами стандартной высоты из-за повышенного распределения ассимилятов по репродуктивным органам, что приводит к большему количеству плодовых соцветий на колосок. Тем не менее, полукарликовые сорта не пользуются популярностью среди фермеров в некоторых средиземноморских регионах с низким уровнем осадков из-за их относительно плохого и/или медленного появления всходов с большой глубины заделки семян. *Brett A. Ford* с соавт. в своем исследовании описывают механизм снижения высоты, который может генерировать новое генетическое разнообразие для полукарликовости пшеницы путем сочетания повышенной экспрессии с мутациями специфических аминокислотных остатков в *GA2oxA9* [14]. *William D. Bovill* с соавт. показали, что locus на хромосоме 1AS (*Lcol-A1*) увеличивает длину coleoptiles у пшеницы, который идентифицировали с помощью группового сегрегационного анализа с доказанной эффективностью, что locus *Lcol-A1* связан с повышенным выходом из глубины в присутствии и в отсутствие обычных генов карликовости Rht [13].

Так как, одним из основных агротехнических приемов, снижающих воздействие засухи определенных агроэкологических зонах,



является глубина заделки семян, первоочередным показателем для отбора у гибридов является важное урожайное свойство, длина coleoptilia, которая позволит производить посев на глубину до 7-8 см, что характерно для двух исследуемых регионов. А оценка гибридов на раннем этапе (F2) и их родительских форм позволит проследить наследование признаков короткостебельности, длины coleoptilia и продуктивности и выявить перспективный ис-

ходный материал, адаптированный к определенным агроэкологическим зонам.

Данное исследование было проведено при финансовой поддержке Министерства образования и науки Республики Казахстан в рамках проекта молодых ученых №AP13067944 «Молекулярное SNP-маркирование мягкой пшеницы по генам TaGW, TaGS и Rht на крупнозерность и устойчивость к полеганию» 2022-2024 гг.

### Список литературы

- 1 Jennifer Pumpa, Peter Martin, Frank McRae and Neil Coombes Coleoptile length of wheat varieties [Tekst] / NSW Department of Primary Industries. – 2013. – P.1-5.
- 2 Rebetzke G.J., Zheng B., Chapman S.C. Do wheat breeders have suitable genetic variation to overcome short coleoptiles and poor establishment in the warmer soils of future climates? [Tekst] / Functional Plant Biology 43. – 2016. – P. 961-972.
- 3 Куришбаев А.К., Айтуганов К.К., Нукешев С.О. Рекомендации по проведению весенне-полевых работ в Северо-Казахстанской области в 2020 году [Текст] / - Нур-Султан, КазАТУ им. С. Сейфуллина. – 2020. – С. 65.
- 4 Flohr B.M., Water and temperature stress define the optimal flowering period for wheat in South-Eastern Australia [Tekst] / Flohr B.M., Hunt J.R., Kirkegaard J.A., Evans J.R. // FieldCropRes. – 2017. – Vol. 209. – P.108.
- 5 Sidhu Jagdeep Singh, Genome-Wide Association Study Uncovers Novel Genomic Regions Associated with Coleoptile Length in Hard Winter [Tekst] / Sidhu Jagdeep Singh, Singh Dilkaran, Gill Harsimardeep Singh, Brar Navreet Kaur, Qiu Yeyan, Halder Jyotirmoy, Al Tameemi Rami, Turnipseed Brent, Sehgal Sunish Kumar // Wheat Frontiers in Genetics. – 2020. – Vol.10.
- 6 Borlaug N.E. Wheat breeding and its impact on world food supply [Tekst] / Borlaug N.E. / WheatGenet. Symp. – 1980. – P. 36.
- 7 ГОСТ 12.37-81 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения чистоты и отхода семян
- 8 Jamali K.D., Arain S. Coleoptile length studies in semi-dwarf wheat (*Triticum aestivum* L.) with different dwarfing genes [Tekst] / Jamali K.D., Arain S. / Nuclear Institute of Agriculture (NIA) Tando Jam Pakistan. – 2008.
- 9 Jennifer Pumpa, Peter Martin, Frank McRae and Neil Coombes Coleoptile length of wheat varieties [Tekst] / NSW Department of Primary Industries. – 2013. – P.1-5.
- 10 Guttieri M. J., Variation for grain mineral concentration in a diversity panel of current and historical Great Plains hard winter wheat germplasm [Tekst] / Guttieri M. J., Baenziger P. S., Frels K., Carver B., Arnall B., Waters B. M. // CropSci. –2015. –Vol. 55. –P. 1035-1052. doi: 10.2135/cropsci2014.07.0506
- 11 Appels R. The International Wheat Genome Sequencing Initiative (IWGSC). Shifting the limits in wheat research and breeding using a fully annotated reference genome. [Tekst] / Appels R. / Science. – 2018.
- 12 Li G., Bai G., Genome wide association study reveals genetic architecture of coleoptiles length in wheat. [Tekst] / Li G., Bai G., Carver B.F., Elliott N.C., Bennett R.S., Wu Y., Hunger R., Bonman J.M., Xu X. // TheorApplGenet. – 2017. – Vol.130. – P. 391-401.
- 13 Ford B.A., Rht18 semi dwarf wheat is due to increased GAoxidaseA9 expression and reduced GA content [Tekst] / Ford B.A., Foo E., Sharwood R., Karafiatova M., Vrána J., MacMillan C., Nichols D.S., Steuernagel B., Uauy C., Doležel J., Chandler P.M., Spielmeier W. // PlantPhysiol. – 2018. – Vol.177. – P. 168-80.

14 Bovill W.D., Increase in coleoptile length and establishment by Lcol-A1, a genetic locus with major effect in wheat. [Tekst] / Bovill W.D., Hyles J., Zwart A.B. et al. // BMC PlantBiol 19. – 2019. – P. 332.

### References

1 Jennifer Pumpa, Peter Martin, Frank McRae and Neil Coombes Coleoptile length of wheat varieties [Tekst] / NSW Department of Primary Industries. – 2013. – P.1-5.

2 Rebetzke G.J., Zheng B., Chapman S.C. Do wheat breeders have suitable genetic variation to overcome short coleoptiles and poor establishment in the warmer soils of future climates? [Tekst] / Functional Plant Biology 43. – 2016. – P. 961-972.

3 Kurishbayev A.K., Aituganov K.K., Nukeshev S.O. Recommendations for carrying out spring field work in the North Kazakhstan region in 2020 [Text] / Nur-Sultan, KazATU named after S. Seifullin. – 2020. – P. 65.

4 Flohr B.M., Water and temperature stress define the optimal flowering period for wheat in South-Eastern Australia [Tekst] / Flohr B.M., Hunt J.R., Kirkegaard J.A., Evans J.R. / Field Crop Res. – 2017. – Vol. 209. – P.108.

5 Sidhu Jagdeep Singh, Genome-Wide Association Study Uncovers Novel Genomic Regions Associated with Coleoptile Length in Hard Winter [Tekst] / Sidhu Jagdeep Singh, Singh Dilkaran, Gill Harsimardeep Singh, Brar Navreet Kaur, Qiu Yeyan, Halder Jyotirmoy, Al Tameemi Rami, Turnipseed Brent, Sehgal Sunish Kumar // Wheat Frontiers in Genetics. – 2020. – Vol.10.

6 Borlaug N.E. Wheat breeding and its impact on world food supply [Tekst] / Borlaug N.E. // WheatGenet. Symp. – 1980. – P. 36.

7 ГОСТ 12.37-81 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения чистоты и отхода семян.

8 Jamali K.D., Arain S. Coleoptile length studies in semi-dwarf wheat (*Triticum aestivum* L.) with different dwarfing genes [Tekst] / Jamali K.D., Arain S. // Nuclear Institute of Agriculture (NIA) Tando Jam Pakistan. – 2008.

9 Jennifer Pumpa, Peter Martin, Frank McRae and Neil Coombes Coleoptile length of wheat varieties [Tekst] / NSW Department of Primary Industries. – 2013. – P.1-5.

10 Guttieri M. J., Variation for grain mineral concentration in a diversity panel of current and historical Great Plains hard winter wheat germplasm [Tekst] / Guttieri M. J., Baenziger P. S., Frels K., Carver B., Arnall B., Waters B. M. // CropSci. – 2015. – Vol. 55. – P. 1035-1052. doi: 10.2135/cropsci2014.07.0506

11 Appels R. The International Wheat Genome Sequencing Initiative (IWGSC). Shifting the limits in wheat research and breeding using a fully annotated reference genome. [Tekst] / Appels R. / Science. – 2018.

12 Li G., Genome wide association study reveals genetic architecture of coleoptiles length in wheat. [Tekst] / Li G., Bai G., Carver B.F., Elliott N.C., Bennett R.S., Wu Y., Hunger R., Bonman J.M., Xu X. // Theor Appl Genet. – 2017. – Vol.130. – P. 391-401.

13 Ford B.A., Rht18 semi dwarf is min wheat is due to increased GAoxidaseA9 expression and reduced GA content [Tekst] / Ford B.A., Foo E., Sharwood R., Karafiatova M., Vrána J., MacMillan C., Nichols D.S., Steuernagel B., Uauy C., Doležel J., Chandler P.M., Spielmeier W. // PlantPhysiol. – 2018. – Vol.177. – P. 168-80.

14 Bovill W.D., Increase in coleoptile length and establishment by Lcol-A1, a genetic locus with major effect in wheat. [Tekst] / Bovill W.D., Hyles J., Zwart A.B. et al. // BMC PlantBiol 19. – 2019. – P. 332.

**EARLY INHERITANCE OF THE SHORT-STEM AND COLEOPTILE LENGTH TRAIT  
BY HYBRIDS BETWEEN FOREIGN AND KAZAKH VARIETIES IN THE CONDITIONS  
OF CENTRAL AND NORTHERN KAZAKHSTAN**

*Zotova P. Lyudmila*

*PhD*

*S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University*

*Astana, Kazakhstan*

*E-mail: lupezo\_83@mail.ru*

*Sereda G. Tatyana,*

*Researcher of the Department of Breeding and Seed Production*

*LLP "A.F. Khristenko Agricultural experimental Station "*

*Karaganda region, Bukhar-Zhyrau district, Central village*

*Gajimuradova M. Aissarat*

*Master of technical sciences*

*S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University*

*Astana, Kazakhstan*

*E-mail: aisarat3878@mail.ru*

*Liang Chen*

*State Key Laboratory of Crop Stress Biology in Arid Areas*

*College of Agronomy, Northwest A&F University*

*Yangling, Shaanxi, China*

*E-mail: chenliang9117@nwfau.edu.cn*

*Zhyrnova A. Irina*

*Teacher assistant*

*S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University*

*Astana, Kazakhstan*

*E-mail: ira777.89@mail.ru*

*Ilyasova Zh. Diana*

*4th course student*

*S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University*

*Astana, Kazakhstan*

*E-mail: ilyasova.2001@mail.ru*

**Annotation**

Coleoptile is vital for the successful formation of the crop, and long coleoptiles are preferable in wheat growing regions where deep sowing is practiced and dry growing seasons prevail. The Central and Northern regions of Kazakhstan are the main wheat producers. In recent years, in a changing climate, it has become especially important to obtain drought-resistant, lodging new varieties. In the primary selection, an important aspect is the determination of the length of the coleoptile in hybrids. This indicator will determine the depth of seed sowing and their germination. In our study, a collection of foreign and Kazakhstani varieties was studied, in particular, drought resistance, coleoptile height and length for 5 years. After selecting the most drought-resistant, productive, lodging-resistant varieties, 24 parent varieties were selected from 127 varieties for crossbreeding. According to the results of the crossing, 167 hybrids were obtained, of which, according to the above characteristics, 18 samples were selected to study the early inheritance of the short-stem trait and the length of the coleoptile. As a result, 3 hybrid forms were identified, where the height of the straw ranged from 41 cm to 62.5 cm (the average

value for the two studied regions), while the length of the coleoptile was 5.12-5.26 cm. At the specified height of the straw, the coleoptile length indicator is optimal for the studied areas.

**Key words:** wheat; *Triticum aestivum*; hybrid lines; short-stemmed; coleoptiles.

**ОРТАЛЫҚ ЖӘНЕ СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН ЖАҒДАЙЫНДА ЖАЗДЫҚ ЖҰМСАҚ  
БИДАЙДЫҢ СОРТ АРАЛЫҚ БУДАНДАРЫМЕН КОЛЕОПТИЛЬДІҢ ҚЫСҚА  
САБАҚТЫЛЫҒЫ МЕН ҰЗЫНДЫҒЫНЫҢ БЕЛГІСІН КЕЛЕСІ  
ҰРПАҚТАРЫНА ҚАЛДЫРУ**

*Зотова Людмила Петровна*

*PhD*

*С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті*

*Астана қ., Қазақстан*

*E-mail: luprezo\_83@mail.ru*

*Середа Татьяна Григорьевна*

*Селекция және тұқым шаруашылығы бөлімінің ғылыми қызметкері*

*«А.Ф.Христенко атындағы ауыл шаруашылық*

*тәжірибе станциясы» ЖШС*

*Қарағанды облысы, Бұқар Жырау ауданы, Орталы қ.*

*Гаджимурадова Айсарат Махмудовна*

*Техника ғылымдарының магистрі*

*С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті*

*Астана қ., Қазақстан*

*E-mail: aisarat3878@mail.ru*

*Лянг Чен*

*Құрғақ аудандардағы дақылдардың стресс биологиясының*

*Мемлекеттік негізгі зертханасы*

*Солтүстік-Батыс университетінің агрономиялық колледжі*

*Янлин қ., Шэньси, Қытай*

*E-mail: chenliang9117@nwfufu.edu.cn*

*Жирнова Ирина Александровна*

*Ассистент*

*С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті*

*Астана қ., Қазақстан*

*E-mail: ira777.89@mail.ru*

*Ильасова Диана Жасулановна*

*4 курс студенті*

*С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті*

*Астана қ., Қазақстан*

*E-mail: ilyasova.2001@mail.ru*

**Түйін**

Бидайдың маңызды өнімділік қасиеті - түрі өзгергіш бастапқы жапырақтың, колеоптильдің ұзындығы. Бидай өсіретін аймақтарда ұзын колеоптильге артықшылық беріледі, онда құрғақ вегетациялық кезеңдер басым болады және терең себу қолданылады, өйткені ол тұқымның

өнуінде қорғаныс қызметін атқарады. Қазақстанның орталық және солтүстік өңірлері бидайдың негізгі өндірушілері болып табылады. Соңғы жылдары климаттың өзгеруі жағдайында жана сорттардың құрғақшылыққа, тұруға төзімді болу өте өзекті. Бастапқы іріктеу кезінде будандардағы колеоптильдің ұзындығын анықтау маңызды аспект болып табылады. Бұл көрсеткіш тұқымдарды отырғызу тереңдігін және олардың далалық өнгіштігін анықтайды. Біздің зерттеуімізде 5 жыл ішінде шетелдік және қазақстандық сорттар топтамасының өсімдіктердің биіктігі мен колеоптиль ұзындығының биометриялық көрсеткіштері бағаланды. Құрғақшылыққа төзімді, тұруға төзімді өнімді сорттарды таңдағаннан кейін, 127 сорттың ішінен будандастыру жүргізу үшін 24 ата-аналық формалар таңдалды. Будандастыру нәтижелері бойынша 167 гибрид алынды, олардың ішінен жоғарыда көрсетілген белгілер бойынша колеоптильдің қысқа сабағы мен ұзындығы белгісінің ерте тұқым қуалауын зерттеу үшін 18 үлгі алынды. Нәтижесінде 3 гибридті формалар анықталды, мұнда сабанның биіктігі 41 см-ден 62,5 см-ге дейін (зерттелетін екі аймақ үшін орташа мән), ал колеоптильдің ұзындығы 5,12-5,26 см болды. Сабанның көрсетілген биіктігінде колеоптильдің ұзындығы зерттелетін аймақтар үшін оңтайлы болып табылады.

**Кілт сөздер:** бидай; *Triticum aestivum*; гибридті линиялар; қысқа сабақтылық, колеоптиль.

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№ 1 (116). - Б.34-41.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2023..№1.1288

ӘОЖ 665.1

## КІЛЕГЕЙЛІ ӨСІМДІК СПРЕДІН ҰЗАҚ САҚТАУ КЕЗІНДЕГІ ЛАСТАНУ КӨРСЕТКІШТЕРІН ЗЕРТТЕУ

*Мантай Мағжан Сапарханұлы*

*Кіші ғылыми қызметкері*

*«Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері  
ғылыми-зерттеу институты» ЖШС Астана филиалы*

*Астана қ., Қазақстан*

*E-mail: tako.mantay@mail.ru*

*Мухаметов Алмас Ерекұлы*

*PhD*

*«Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері  
ғылыми-зерттеу институты» ЖШС Астана филиалы*

*Астана қ., Қазақстан*

*E-mail: muhametov\_almas@mail.ru*

*Далабаев Асхат Болатұлы*

*Техника және технологиялар магистрі*

*«Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері  
ғылыми-зерттеу институты» ЖШС Астана филиалы*

*Астана қ., Қазақстан*

*E-mail: dalabaev\_askhat@mail.ru*

### Түйін

Кілегейлі өсімдік спредтерінің ұзақ сақтау мерзімі бұл оның технологияларын әзірлеу мен құрудағы басым бағыттарының бірі. Өнімнің жарамдылық мерзімін ұзарту кезінде бірінші кезекте технологияны жетілдіру, қаптаманың жаңа түрлерін енгізу, шикізат сапасының көрсеткіштерін жақсарту және өндіріс кезінде күшейтілген санитарлық режим жүреді. Құрамының ерекшелігіне байланысты спредтердің өзі тұрақсыз жарамдылық мерзіміне ие, сондықтан сақтау мерзімін ұзарту өте өзекті мәселе болып табылады. А және Е дәрумендерінің таралу рецептурасында қолдану, сақтау кезінде пайда болатын тотығу процесін баяулатады. Азық-түліктің жарамдылық мерзімі мен сақтау шарттарын белгілеу өнімнің гигиеналық талаптарына және тағамдық құндылығына сәйкес жүзеге асырылды.

Кілегейлі өсімдік спредінің жарамдылық мерзімінің ұзақ болуына және сонымен бірге сақтау уақытында бұзылуларының басты себептерінің бірі температураның ауытқуы әсерінен, сондай-ақ әртүрлі микроағзалар әсерінен болады. Осындай ахуалдарға байланысты спред үлгілерінің тазалығын және микробиологиялық көрсеткіштерін анықтау мақсатында, зерттеу жұмыстары жүргізілді.

**Кілт сөздер:** спредтер; микробиологиялық көрсеткіштері; E.coli; ашытқы; зең; КМАФАнМ; сақтау температурасы

### Кіріспе

Кілегейлі өсімдік спредін дайындау барысында оның құрамында аздаған бактериялар және микроорганизмдер болады, яғни, 1 мл-де жүздеген, бірнеше мыңдаған жасушалар кездеседі, олар негізінен микрококк споралы таяқшалары болып табылады [1, 2].

Спредтің құрамында кілегейдің қалдық микрофлорасы, сондай-ақ оны өндірудің сыртқы процесінде түскен микрофлора кездесуі мүмкін. Негізінен бактериялар споралы түрлермен, спорасыз таяқшалармен және микрококктармен ұсынылған, олардың ара-



сында сүт майы мен ақуыздарды ыдырататын ферменттер түзетіндері де бар [3].

Осыған орай спредті дұрыс сақтау өте маңызды процесс болып табылады. Себебі жоғарғы оң температурада (15°C) ондағы микроорганизмдердің саны артады. Төмен температурада (-4±2°C) бактериялар баяу дамиды және негізінен протеолитикалық ферменттері бар бөгде микроорганизмдер – споралы және спорасыз таяқшалар, микрококктар және ашытқылар өседі. Микроорганизмдер тек ақуыздардың, сүт қантының және тұздардың судағы ерітіндісі болып табылатын май плазмасында дами алады. Плазма спред өнімдерінде әртүрлі мөлшердегі тамшылар түрінде болады [4].

Кілегейлі өсімдік спредінің сақтау кезіндегі бұзылулардың басты себептерінің бірі оны дайындау технологиясының дұрыс жүрмеуі салдарынан немесе сақтау кезінде

### Материалдар мен әдістер

Қойылған міндеттерді жүзеге асыру үшін жалпы қабылданған және бекітілген әдістер қолданылды.

- I сынама, I тәжірибелік үлгі - кілегей, зығыр және рапс майларының (80/14/6) қатынасында теңдестірілген май қышқылы құрамы бар кілегейлі-өсімдік спреді Астана филиалы «ҚазҚӨТӨ ҒЗИ» ЖШС зертханасында дайындалған, салмағы 150 г пластик ыдыстарға оралған, сақтау мерзімі (t= -6 ) 40 тәулік;

- I сынама, II тәжірибелік үлгі - кілегей, зығыр және рапс майларының (80/12/8) қатынасында теңдестірілген май қышқылы құрамы бар кілегейлі-өсімдік спреді Астана филиалы «ҚазҚӨТӨ ҒЗИ» ЖШС зертханасында дайындалған, салмағы 150 г. пластик ыдыстарға оралған, сақтау мерзімі (t= -6 ) 40 тәулік;

- I сынама, III тәжірибелік үлгі - кілегей, зығыр және рапс майларының (80/6/14) қатынасында теңдестірілген май қышқылы құрамы бар кілегейлі-өсімдік спреді Астана филиалы «ҚазҚӨТӨ ҒЗИ» ЖШС зертханасында дайындалған, салмағы 150 г. пластик ыдыстарға оралған, сақтау мерзімі (t= -6 ) 40 тәулік.

Микробиологиялық көрсеткіштерді анықтау:

температураның біршама ауытқуы әсерінен, сонымен қатар микроағзалар әсерінен сапасы төмендеуі мүмкін. Көп жағдайда спред өндірісінде микроағзалар - негізгі зиянкестер болып табылады. Дәл осы себепті кілегейлі өсімдік спред үлгісінің сақталу жағдайындағы тазалығын анықтау үшін микробиологиялық талдау жұмысы жүргізілді [5].

Азық-түлікті сақтау мерзімі мен шарттарын белгілеу тамақ өнімдерінің қауіпсіздігі мен тағамдық құндылығының гигиеналық талаптарына сәйкес жүзеге асырылды. Азық-түлік өнімдерінің жарамдылық мерзімін негіздеудің мақсатында МЕМСТ Р 52100-2003 «Спредтер мен еріген қоспалар. Жалпы техникалық шарттары» бойынша белгіленген температурада сақтау кезінде өнім үлгілерінің микробиологиялық қасиеттерін зерттеу болып табылады.

- МЕМСТ 31659-2012 (ISO 6579:2002) «Азық-түлік өнімдері. *Salmonella* тұқымдасының бактерияларын анықтау әдісі»;

- МЕМСТ 32031-2012 «Азық-түлік өнімдері. *Listeria monocytogenes* бактерияларды анықтау әдістері»;

- МЕМСТ 9225-84 Н19. «Мемлекетаралық стандарт. Сүт және сүт өнімдері. Микробиологиялық талдау әдістері»;

- МЕМСТ 30347-2016 «Сүт және сүт өнімдері. *Staphylococcus aureus* анықтау әдістері»;

- МЕМСТ 33566-2015 «Сүт және сүт өнімдері. Ашытқы мен зеңді анықтау», май қышқылының құрамын зерттеу және спред үлгілерін дайындауды ҚР СТ ИСО/МЭК 17025-2007 талаптары бойынша Қазақстан Республикасының Мемлекеттік Техникалық реттеу жүйесі бойынша аккредиттелген Алматы қаласы «Нутритест» ЖШС ғылыми-зерттеу зертханасында жүргізді.

Азық-түлік қауіпсіздігінің микробиологиялық көрсеткіштерінің нормасы - микроорганизмдердің көптеген топтары үшін альтернативті принцип бойынша жүргізіледі, яғни рұқсат етілмеген өнімнің массасы нормаланады, сондықтан кілегейлі-өсімдік спредіндегі ішек таяқшасы тобының бактериялары үшін 0,01 г, патогенді, соның ішінде

*Salmonella* және *L.monocytogenes* 25 г рұқсат етілмейді, ал *Staphylococcus aureus* түрінің микроорганизмдері майдың массалық үлесі 0,1 г-да 60,0% және одан көп болу кезінде рұқсат етілмейді [6-7]. 59,0-ден 30,0% дейін >0,01 г. Басқа жағдайларда нормативті стандарт 1 г-да колония түзуші бірліктердің санын көрсетеді (КТБ/г), сондықтан кілегейлі-өсімдік спредтері үшін май фазасының құрамы 60% немесе одан жоғары, және КМАФАнМ  $1 \cdot 10^5$  артық емес, зең 100-ден және ашытқылар 100 КТБ/г аспауы керек, май фазасының құрамы 59-30% болатын

### Нәтижелер

Зерттеу жұмысының барысында талдау жүргізу үшін зерттелінетін үлгінің сұйылтулары дайындалып, зерттеу әдістері бойынша (10-1-10-9 КОЕ/мл) қоректік ортаға егілді.

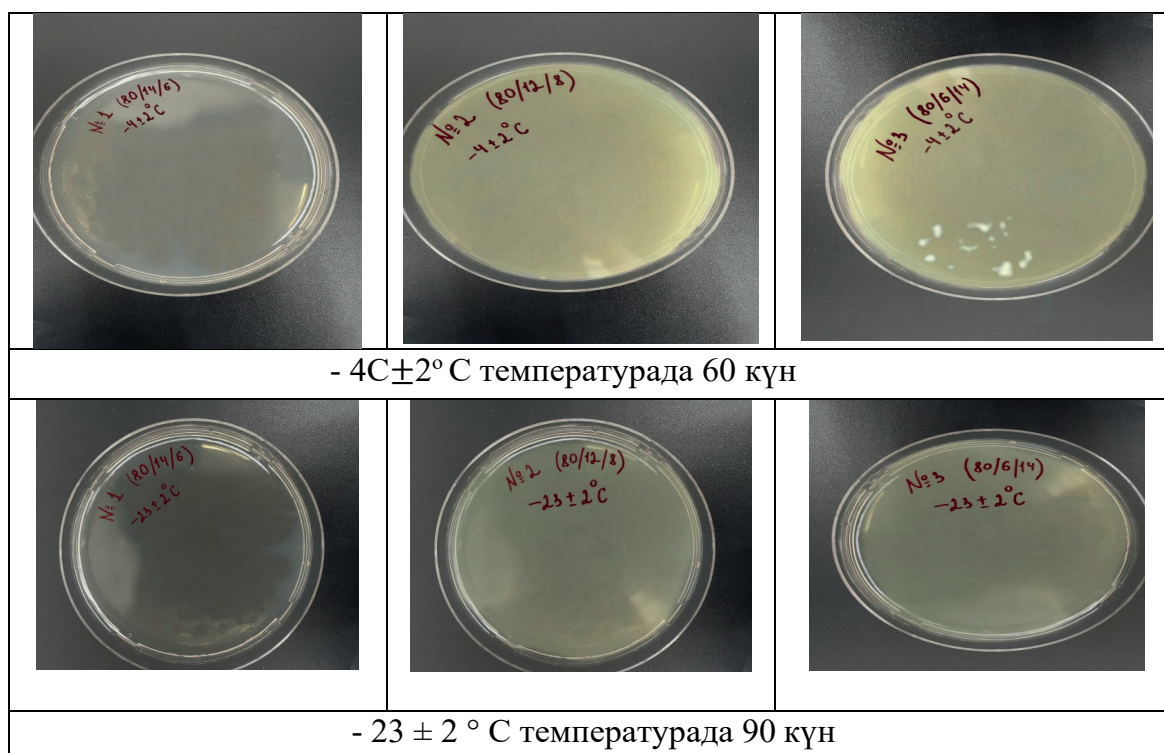
Қоректік ортада  $-4 \pm 2$  °C температурада 60 күн сақталған кілегейлі өсімдік спредінен патогенді микроағзалар анықталған жоқ, ал

кілегейлі-өсімдік спредтері үшін КМАФАнМ стандартталмаған, ал зендер мен ашытқылар жалпы алғанда 200 КТБ/г аспауы керек [8-9].

МЕМСТ 33566-2015 «Сүт және сүт өнімдері. Ашытқы мен зенді анықтау» әдістері арқылы кілегейлі-өсімдік спредін өнімдерінде кездесетін ашытқылар мен зендердің, олардың түрлеріне және топтарына қарамастан, өнімді себу немесе оны тығыз қоректік ортаға сұйылту кезінде  $(24 \pm 1)$ °C немесе  $(30 \pm 1)$ °C температурада 3-5 күннен кейін көрінетін тән колониялар түзу қабілетіне негізделген [10].

$-23 \pm 2$  °C температурада 90 күн сақталған кілегейлі өсімдік спреді микробиологиялық сынамадан таза көрсеткіштерді көрсетті (Кесте 1). I, II, III тәжірибелік үлгілердің сақтау мерзімі бойынша I-кестеде микробиологиялық нәтижелерінің фотосуреттері салыстырмалы талдау ретінде көрсетілген.

1-кесте – Кілегейлі өсімдік спредінің сақтау кезіндегі микробиологиялық көрсеткіштері



1-кестеге сәйкес сақтау мерзімінің шарттарын анықтау мақсатында микробиологиялық зерттеудің нәтижелері үлгілердің стандартқа сай екенін және көрінетін микроағзалардың кездеспейтіндігі байқалады. Зерттелінген кілегейлі өсімдік спредінің I, II үлгілерінде -

$4 \pm 2$ °C температурада 60 күн өткенде сынама таза ал III-ші үлгіде Сабура қоректік ортасында аз мөлшерде зең мен ашытқылардың пайда болғаны байқалады. Алайда ішек таяқша тобының бактериялары мен сонымен қатар шартты патогенді микроағзалар анықталмады.



Нәтижеге сәйкес үлгілердегі кілегейлі өсімдік спредінің  $-4 \pm 2$  °C температурада 60 күнді, ал  $-23 \pm 2$  °C температурада 90 күнді құрайды.

$-23 \pm 2$  °C температурада кілегейлі өсімдік спредтерін микробиологиялық зерттеу нәтижелері 2-кестеде келтірілген.

2-кесте – Сақтау мерзімін анықтау үшін микробиологиялық зерттеулер

Көрсеткіштері	- $4C \pm 2C$ температурада спредтің сақталу ұзақтығы											
	№1 үлгі (80/14/6)				№2 үлгі (80/12/8)				№3 үлгі (80/6/14)			
	0	30	40	60	0	30	40	60	0	30	40	60
Патогендік м/о-дер, оның ішінде сальмонеллалар, 25г/см <sup>3</sup>	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
<i>L.monocytogenes</i> , 25г/см <sup>3</sup>	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	2
КМАФАнМ, КОЕ/г	80	110	120	140	80	100	120	140	100	130	150	160
<i>E. coli</i> тобының бактериялары (колиформ)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Стафилококкалар	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ашытқылар, КОЕ/г	0	0	0	2	0	0	1	2	0	0	2	3
Зең, КОЕ/г	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	2
Титрленетін қышқылдық, Т	15	20	22	30	15	18	20	28	12	18	20	22

Көрсеткіштері	- $23C \pm 2C$ температурада спредтің сақталу ұзақтығы								
	№1 үлгі (80/14/6)			№2 үлгі (80/12/8)			№3 үлгі (80/6/14)		
	0	60	90	0	60	90	0	60	90
Патогендік м/о-дер, оның ішінде сальмонеллалар, 25г/см <sup>3</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>L.monocytogenes</i> , 25г/см <sup>3</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
КМАФАнМ, КОЕ/г	80	100	120	90	100	130	100	130	150
<i>E. coli</i> тобының бактериялары (колиформ)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Стафилококкалар	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ашытқылар, КОЕ/г	0	0	4	0	0	3	0	0	3
Зең, КОЕ/г	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Титрленетін қышқылдық, Т	15	26	33	15	25	30	12	18	25

2-кестеде кілегейлі өсімдік спредінің микробиологиялық зерттеулерінің нәтижелерін талдай отырып, үлгілер температуралық режимдерге қарамастан, сақтау мерзімі кезінде жоғары микробиологиялық тазалықпен сипатталады деген қорытынды жасауға болады. Патогенді *L.monocytogenes* микроорганизмі стандарт бойынша барлық үлгілерде кездеспейді, сонымен қатар *Staphylococcus aureus* және *E.coli* тобының бак-

териялары (колиформ) 90 күн көлемінде сынамаларды анықталған жоқ. Ашытқылар көлемі  $-4C \pm 2C$  температурада сақталған спредте тек 60 күннен кейін 2КОЕ/г мөлшерде,  $- 23C \pm 2C$  температурада сақталған спредте тек 90 күннен кейін 4 КОЕ/г мөлшерде анықталды. Зерттеу барысында барлық санитарлық және температуралық шарттар сақталуына байланысты өнімде патогенді микроағзалар анықталған жоқ.

Зерттеулер «Нутритест» ЖШС аккредиттелген зертханасында орындалды. Сақтау процесінде спредтің органолептикалық көрсеткіштері әртүрлі нәтижелер көрсетті, төмен температурада спредтің жарамдылық мерзімі әлдеқайда жоғары. Тотығуға жоғары тұрақтылық, құрылымдық-реологиялық

қасиеттердің сақталуы, сондай-ақ спредтердің микробтық ластануының төмен деңгейі келесідей сақтау мерзімдерін белгілеуге негіз болды:  $-4 \pm 2$  °C температурада 60 күнді құрайды,  $-23 \pm 2$  °C температурада 90 күнді құрайды.

### Талқылау

Кілегейлі өсімдік спередін ұзақ сақтау үшін оңтайлы температура  $-23 \pm 2$  °C, бұл жағдайда спредте микробиологиялық және физико-химиялық процестері баяу жүзеге асады. Спредті сақтау үшін қаптаманың түрі үлкен маңызға ие. Мысалы, полимерлі материалдардан жасалған пленкаға оралған спред пергаментке оралғанға қарағанда жақсы сақталады. Пленкалы қаптамада сақтағанда оның микрофлорасы бірте-бірте азаяды, ал пергаментке оралған спредте ол өзінің бастапқы деңгейінде

қалады.

Сақтау кезіндегі спред микрофлорасының өсу қарқыны сақтау температурасына байланысты. Мысалы, сақтау температурасы 15 °C болғанда 1 г-да бактерия жасушаларының саны (негізінен стрептококктар) 5 күннен кейін бірнеше ондаған миллионға жетеді. Төменгі сақтау температурасында ( $-4 \pm 2$  °C) бактериялардың (шіріткіш бактериялар, микророккктар және ашытқылар) көбеюі баяулайды.

### Қорытынды

Зерттеу жұмыстарының нәтижесінде, кілегейлі өсімдік спредінің сақтау ұзақтығы мен жарамдылық мерзімі оң нәтиже көрсетті. Сонымен қатар, кілегейлі-өсімдік спреді үлгісінің зерттеу қорытындысына сәйкес және микробиологиялық талдау нәтижесінде, зерттелген үлгіде ашытқылары мен зеңдердің жалпы мөлшері рұқсат етілген деңгейден аспады; Стафилококкалар және *E.coli* тобының бактериялары (колиформ), патогенді м/о-дер, оның ішінде сальмонеллалар,

*L.monocytogenes* мүлдем анықталмады, жоғары микробиологиялық тазалықты көрсетті, яғни стандарттарға толықтай сәйкес келеді. Тотығуға жоғары тұрақтылық, құрылымдық және реологиялық қасиеттерді сақтау, сонымен қатар спредтердің микробтық ластануының төмен деңгейі сақтаудың келесі кепілдік мерзімдерін белгілеуге негіз болды:  $-4 \pm 2$  °C температурада 60 күн, минус  $23 \pm 2$  °C температурада 90 күн болады.

### Қаржыландыру туралы ақпарат

Зерттеу жұмыстары Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің 2021-2023 жылдар аралығындағы BR10764977 «Тамақ өнеркәсібінің дамуын қамтамасыз ету мақсатында қоспалар, ферменттер, ашытқылар, крахмал, майлар және т. б. өндірудің заманауи технологияларын әзірлеу» ғылыми-техникалық бағдарлама шеңберінде жүргізілген.

### Әдебиеттер тізімі

1 Wang N., One step rapid dispersive liquid liquid micro-extraction with in-situ derivatization for determination of aflatoxins in vegetable oils based on high performance liquid chromatography fluorescence detection [Text] / Duan C., Geng X., Li S. et al. // Food chemistry. -2019. – Vol. 287. - P. 333-337.

2 Владыкина Д.С., Разработка купажей растительных масел со сбалансированным жирнокислотным составом [Текст] / Ламоткин С.А., Колногородов К.П., Ильина Г.Н. и др. // Химия, технология органических веществ и биотехнология. - 2015. - № 4. - С. 240-245.

3 Tessa T., Liesbeth J., Elien De B., Mieke U. Microbiological characteristics and applied preservation method of novel ready-to-eat vegetarian spreads and dips [Text] / Food Control. – 2022. – Vol. 143. – P. 15-17.

4 Смирнова О.И., Куликовская Т.С. Длительное хранение спредов [Текст] // Инновационные технологии обработки и хранения сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов. – 2020. – С. 338-346.

5 Гордеева Е.Ю., Иванова Н.В. Качество и хранимоспособность сливочного масла и спредов [Текст] / Сыроделие и маслоделие. - 2007. - № 1. - С. 6-8.

6 Дунченко Н.И., Денисов С.В. Изучение показателей безопасности сливочного масла [Текст] / Техника и технология пищевых производств. - 2014. - № 3. - С. 127-130.

7 Ивашина О.А., Терещук Л.В., Трубникова М.А. Исследование влияния компонентов молока на показатели качества растительно-сливочного спреда [Текст] / Техника и технология пищевых производств. - 2014. - № 1. - С. 31-33.

8 Терещук Л.В., Старовойтова К.В., Ивашина О.А. Компоненты молока как фактор формирования структуры спреда [Текст] / Сыроделие и маслоделие. - 2015. - № 2. - С. 50-51.

9 Свириденко Г.М., Топникова Е.В. Влияние спорных аэробов на сохраняемость качества сливочного масла [Текст] / Сыроделие и маслоделие. - 2007. - №6. - С. 45-47.

10 Голубева Л.В., К вопросу о повышении хранимоспособности спреда [Текст] / Долматова О.И. и др. // Качество и безопасность. - 2013. - № 11. - С. 46-47.

11 Дунаев А.В. Перспективы развития производства спредов [Текст] / Сыроделие и маслоделие. - 2008. - №2. - С. 48.

### References

1 Wang N., One step rapid dispersive liquid liquid micro-extraction with in-situ derivatization for determination of aflatoxins in vegetable oils based on high performance liquid chromatography fluorescence detection [Text] / Duan C., Geng X., Li S. et al. // Food chemistry. - 2019. - Vol. 287. - P. 333-337.

2 Vladykina D.S., Development of blends of vegetable oils with a balanced fatty acid composition [Text] / Lamotkin S.A., Kolnogorov K.P., Ilyina G.N., et al. // Chemistry, technology of organic substances and biotechnology. - 2015. - № 4. - P. 240-245.

3 Tessa T., Liesbeth J., Elien De B., Mieke U. Microbiological characteristics and applied preservation method of novel ready-to-eat vegetarian spreads and dips [Text] / Food Control. - 2022. - Vol. 143. - P. 15-17.

4 Smirnova O.I., Kulikovskaya T.S. Long-term storage of spreads [Text] / Innovative technologies of processing and storage of agricultural raw materials and food products. - 2020. - P. 338-346.

5 Gordeeva E.Yu., Ivanova N.V. Quality and storage capacity of butter and spreads [Text] / Cheese-making and butter-making. - 2007. - № 1. - P. 6-8.

6 Dunchenko N.I., Denisov S.V. Studying the safety indicators of butter [Text] / Technique and technology of food production. - 2014. - № 3. - P. 127-130.

7 Ivashina O.A., Tereshchuk L.V., Trubnikova M.A. Investigation of the influence of milk components on the quality indicators of vegetable-cream spread [Text] / Technique and technology of food production. - 2014. - № 1. - P. 31-33.

8 Tereshchuk L.V., Starovoitova K.V., Ivashina O.A. Milk components as a factor in the formation of the spread structure [Text] / Cheese-making and butter-making. - 2015. - № 2. - P. 50-51.

9 Sviridenko G.M., Topnikova E.V. The influence of spore aerobes on the preservation of the quality of butter [Text] / Cheese-making and butter-making. - 2007. - № 6. - P. 45-47.

10 Golubeva L.V., On the issue of increasing the storage capacity of the spread [Text] / Dolmatova O.I. et al. // Quality and safety. - 2013. - № 11. - P. 46-47.

11 Dunaev A.V. Prospects for the development of spreads production [Text] / Cheese-making and butter-making. - 2008. - № 2. - P. 48.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ХРАНЕНИИ СЛИВОЧНО-РАСТИТЕЛЬНОГО СПРЕДА

*Мантай Мағжан Сапарханұлы*

*Младший научный сотрудник*

*Астанинский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности»*

*г. Астана, Казахстан*

*E-mail: tako.mantay@mail.ru*

*Мухаметов Алмас Ерекұлы*

*PhD*

*Астанинский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности»*

*г. Астана, Казахстан*

*E-mail: muhametov\_almas@mail.ru*

*Далабаев Асхат Болатұлы*

*Магистр техники и технологий*

*Астанинский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности»*

*г. Астана, Казахстан*

*E-mail: dalabaev\_askhat@mail.ru*

### **Аннотация**

Длительный срок хранения сливочно-растительных спредов это одно из приоритетных направлений в разработке и создании его технологий. При продлении срока годности продукции в первую очередь происходит совершенствование технологии, внедрение новых видов упаковки, улучшение показателей качества сырья и усиленный санитарный режим при производстве. Из-за специфики состава сами спреды имеют нестабильный срок годности, поэтому продление срока хранения очень актуально. Применение в рецептуре распределения витаминов А и Е замедляет процесс окисления, который происходит при хранении. Установление срока годности и условий хранения продуктов питания осуществлялось в соответствии с гигиеническими требованиями и пищевой ценностью продукта.

Одной из основных причин длительного срока годности сливочно-растительного спреда и в то же время нарушения сроков хранения являются колебания температуры, а также воздействие различных микроорганизмов. В связи с такими ситуациями были проведены исследования с целью определения чистоты и микробиологических показателей образцов спреда.

**Ключевые слова:** спреды; микробиологические показатели; *E. coli*; дрожжи; плесень; КМА-ФАнМ; температура хранения.

## STUDY OF CONTAMINATION INDICATORS DURING LONG-TERM STORAGE OF SPREADS

*Mantay Magzhan Saparkhanuly*

*Junior researcher*

*Astana branch of «Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry» LLP*

*Astana, Kazakhstan*

*E-mail: mako.mantay@mail.ru*

*Mukhametov Almas Yerekuly*

*PhD*

*Astana branch of «Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry» LLP*

*Astana, Kazakhstan*

*E-mail: myhametov\_almas@mail.ru*

*Dalabayev Askhat Bolatuly*

*Master of engineering and technology*

*Astana branch of «Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry» LLP*

*Astana, Kazakhstan*

*E-mail: dalabaev\_askhat@mail.ru*

### **Abstract**

The long shelf life of spreads is one of the priorities in the development and creation of its technologies. When extending the shelf life of products, the first priority is the improvement of technology, the introduction of new types of packaging, the improvement of raw material quality indicators, and an enhanced sanitary regime during production. Due to the peculiarity of the composition, the spreads themselves have an unstable shelf life, so extending the shelf life is very relevant. The use in the recipe of the distribution of vitamins A and E slows down the oxidation process that occurs during storage. The establishment of shelf life and storage conditions for food was carried out in accordance with the hygienic requirements and nutritional value of the product.

One of the main reasons for the long shelf life of spreads and, at the same time, violations in storage time is caused by temperature fluctuations, as well as by various microorganisms. In connection with such situations, research work was carried out to determine the purity and microbiological indicators of spread samples.

**Key words:** spreads; microbiological indicators; E.coli; yeast; mold; QMAFAnM; storage temperature.



Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№ 1 (116). - Б.42-52.

[doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.№1.1300](https://doi.org/10.51452/kazatu.2023.№1.1300)

ӘОЖ 664.69

## ДӘСТҮРЛІ ЕМЕС ШИКІЗАТТЫҢ ӘРТҮРЛІ ДОЗАЛАРЫНЫҢ ГЛЮТЕНСІЗ МАКАРОН ӨНІМДЕРІН КЕПТІРУ ЖЫЛДАМДЫҒЫНА ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ

**Қабылда Анар Идаиқызы**

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты  
«Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсібі ғылыми  
зерттеу институты» ЖШС Астана филиалы  
Астана қ., Қазақстан  
E -mail: anara121579@gmail.com*

**Сағынтай Фариза Сапарқызы**

*Техника ғылымдарының магистрі, докторант  
Алматы технологиялық университеті  
Алматы қ., Қазақстан  
E -mail: farizasagintaeva@gmail.com*

**Измаев Ауелбек Измаевич**

*Техника ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі  
Алматы технологиялық университеті  
Алматы қ., Қазақстан  
E -mail: auelbekking@mail.ru*

**Муслимов Нуржан Жомартович**

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты,  
техника ғылымдарының докторы  
«Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсібі ғылыми  
зерттеу институты» ЖШС  
Алматы қ., Қазақстан  
E -mail: ab.info@rpf.kz*

**Джахангирова Гульноза Зинатуллаевна**

*PhD, доцент  
Ташкент химия-технологиялық институты  
Ташкент қ., Өзбекстан  
E -mail: djahangirova77@mail.ru*

**Қажыбекова Айдана Саниязқызы**

*Магистрант  
«Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсібі ғылыми  
зерттеу институты» ЖШС Астана филиалы  
Астана қ., Қазақстан  
E -mail: saniyazkyzy@inbox.ru*

---

### Түйін

Макарон өнімдері жоғары тағамдық құндылығына, пісірудің қарапайымдылығына сәйкес ең танымал тағамдардың бірі ретінде саналады, сонымен қатар олардың сақтау мерзімі біршама ұзақ. Соңғы жылдары макарон өнімдеріне әртүрлі қосымша шикізатты қолдану арқылы оның ассортименті едәуір кеңейді. Қосымша компоненттердің әрқайсысы макарон өнімдерінің

ассортиментін кеңейтуге мүмкіндік беріп қана қоймай, халықтың барлық топтарының қажеттіліктерін қанағаттандырады. Глютенсіз тағамдардың құрылымын жақсартудың ең оңай жолы - басқа функционалды ингредиенттерді қосу немесе бидай ұнын балама тағаммен алмастыру, яғни глютенсіз шикізатты қосу. Құрамында глютені жоқ дақылдар ретінде Қазақстан территориясында өскен, жүгері, қарақұмық, ноқат, соя алынды. Осы отандық дақылдарды негізге ала отырып, глютенсіз макарон өнімдерін жасалынды. Бұл мақалада глютенсіз макаронның кептіру жылдамдығына әртүрлі дозалардың әсері қарастырылады.

**Кілт сөздер:** макарон өнімдері; дәстүрлі емес шикізат; глютенсіз өнімдер; функционалды тамақтану; кептіру жылдамдығы; рецепт; тағамдық құндылық.

### Кіріспе

Макарон өнімдері күнделікті сұранысқа ие азық-түлік өнімдерінің тобына кіреді және Қазақстанда да, жалпы әлемде де барлық жастағы халық арасында танымал болып табылады. Сондықтан итальяндықтар макарон өнімдерін орта есеппен үш есе көп пайдаланады, оларды паста деп атайды [1]. Макарон өнімдері арзан, сіңімділігі жоғары, оңай дайындалады және оның кең ассортименті бар.

Макарон өнімдерін құрғақ, таза қатпарларда температураның күрт ауытқуынсыз, ауаның салыстырмалы ылғалдылығы 70% - дан аспайтын жерде сақтау керек. Оларды өткір иісті және тез бұзылатын заттардан оқшаулау керек. Бөлме жақсы желдетіліп, дезинфекциялануы керек. Ол тұрақты температураны -15-тен 5°C-қа дейін, бірақ 18°C-тан аспайтын тұрақты температурада ұстауы керек. Температураның күрт өзгеруі қауіпті, бұл өнімдердің ылғалдануына әкелуі мүмкін. Мұндай жағдайда олар бір жылдан астам уақыт бойы өз сапасын сақтай алады. Өнімдерді жоғары салыстырмалы ылғалдылықта сақтау олардың ылғалдануын, көгеруін тудырады, оларға зиянкес атаулылар оңай әсер етеді. Температураның күрт ауытқуымен және өнімдерді мұздату кезінде олардың бетінде сынықтар мен үгінділердің пайда болуына ықпал ететін жарықтар пайда болады. Макарон өнімдерін салыстырмалы ылғалдылығы 50% - дан төмен ауада сақтаған кезде олардың кебуі орын алады, көптеген сынықтар пайда болады [2].

Макарон өнімдерін сақтау ұзақтығы бірдей емес. Байытқыштары бар өнімдер нашар сақталады, өйткені оларда май бүлінеді,

### Материалдар мен әдістер

Макаронға белгілі бір пішін бергеннен кейін, тұтынушылардың аспаздық қалауына сәйкес, макаронды кептіру процесін жүргізу қажет. Макарон өнеркәсібін технологиялық жабдықтаудың заманауи деңгейі негізінен

осыған байланысты мұндай өнімдерді сақтау 2 айдан 6 айға дейін шектеледі [3]. Жоғарыда аталған жағдайларда қоспасыз өнімдердің сақтау мерзімі бір жылға белгіленеді, олар төмен температурада жақсы сақталады.

Макарон өнімдерін зиянкестер оңай зақымдайды. Сондықтан, сақтауға қойған кезде, бұл өнімдер зиянкестердің зақымдануын мұқият тексереді. Зиянкестермен залалданған макарон өнімдерінің партияларын пайдалануға және сақтауға жол берілмейді.

Бөлшек сауда желісінде сақталатын макарон өнімдері үшін табиғи кему нормалары белгіленген. Сонымен, өнімдерді дүкендерде суық мезгілде сақтаған кезде кему нормасы 0,39% - ға тең; жылы уақыт кезеңінде 1-аймақ үшін кему нормасы 0,39%, ал 2 - ші аймақ үшін-0,44% құрайды [5,6].

Сақтау кезеңінде макарон өнімдерінде олардың сапасын төмендететін әртүрлі процестер жүреді. Липидтердің тотығуы нәтижесінде олар өнімге бөтен дәм мен иіс беретін әртүрлі заттарды жинайды. Ұзақ уақыт сақтаған кезде өнімдер пигменттердің тотығуына байланысты ағарып, меланоидтардың пайда болуы нәтижесінде күңгірттенуі мүмкін. Ақуыздардың қасиеттері өзгереді, бұл олардың протеолитикалық ферменттерінің гидрофильділігі мен икемділігінің төмендеуіне әкеледі.

Сондықтан бұл жұмыстың мақсаты дәстүрлі емес шикізаттың әртүрлі дозаларының макарон өнімдерін кептіру жылдамдығына, соның ішінде сақтау кезінде әсерін зерттеу болып табылады.

шикі макарон өнімдерін конвективті кептіруді қолдануға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, макарон өнеркәсібінде қолданылатын кептірудің технологиялық режимдері әртүрлі және макарон пішініне байланысты. Осыған байланысты

оңтайлы кептіру режимін анықтаған кезде макарон қамырының технологиялық қасиеттерін ескеру қажет.

Сонымен қатар, макарон өнімдерін кептірудің физикалық көрінісі кез-келген басқа капиллярлық кеуекті материалдарды кептіруге ұқсас және келесідей. Бірінші кезең аз тығыз байланысты ылғалды қарқынды кетіру нәтижесінде тамақ материалдарының тұрақты кептіру жылдамдығымен сипатталады. Екінші кезең кептіру жылдамдығының төмендеуімен анықталады, крахмалға қарағанда ылғалды сақтайтын өнімдердің ақуыз бөлігі сусыздандырылады. Соңғы кезең, үшінші-соңғы кептіру. Бұл кезеңде кептіру жұмсақ режимде жүзеге асырылады, ал жанама кернеулер шекті мәннен аспауы үшін бақыланады, өйткені өнімдер серпімді деформация жағдайында болады, олардың асып кетуі макарон құрылымының бұзылуына әкелуі мүмкін. Бұл жағдайда ылғалдың бетінен булану жылдамдығы оның ішкі қабаттардан жоғарғы қабатқа берілу жылдамдығына сәйкес болуы керек. Бұл кезеңде кептіруді батпақпен ауыстыруға болады.

Осылайша, макаронды кептіру процесінің физикалық көрінісі шикі өнімдерді қарқынды сусыздандыру тек кептірудің бірінші кезеңінде, макарон қамыры пластикалық болған кезде және жарықтар қаупі болмаған кезде мүмкін болатындығын көрсетеді. "Қатты" режимде процесі одан әрі жүргізу мүмкін емес, өйткені бұл индикатордың мәндерінің жоғарылауына әкеледі макарон өнімдерінің жарылуы, бұл кезде пайда болған үлкен ылғалдылық градиенті және кернеудің жоғарылауы төмендемейді, өйткені макарон қамыры серпімді дененің қасиеттеріне ие болды.

Сыну мәндерін төмендетудің технологиялық

### Нәтижелер

Зерттеу объектісі ретінде араластыру процесін зерттеу кезінде дәнді дақылдар мен бұршақ дақылдарының дәнінен алынған ұн негізінде алынған сусымалы компоненттер қолданылды, олардың рецептері 1-кестеде келтірілген.

әдісі - конденсациялау немесе ылғалдандыру. Ауаның салыстырмалы ылғалдылығын арттыра отырып, беткі қабатты ылғалдандыру арқылы сыртың жұмсаруы байқалады, нәтижесінде ылғалдылық градиенті төмендейді және пайда болған кернеулер ериді. Бұл процесі салыстырмалы түрде жоғары температурада және салыстырмалы ылғалдылықта жүргізген дұрыс, онда ылғалдың диффузия жылдамдығы артып, бетінен ылғалдың булануы төмендейді.

Осыған байланысты шикі макарон өнімдерін кептіру процесінің тиімділігін бағалау бақылау арқылы жүргізілді кептіру агентінің температурасы ( $T_a$ , °C) және кептіру ұзақтығы ( $t_c$ , мин), оңтайландыру критерийлеріне әсер ететін - макарон өнімдерінің ылғалдылығы  $w_m$ , %. Эксперименттік мәндердің көрсеткіштері зертханалық журналға енгізілді, содан кейін эксперименттік зерттеулердің нәтижелері *Microsoft Excel* мәтіндік процессорының электрондық кестелеріне енгізілді, олардың негізінде кептіру ұзақтығының ( $t$ , мин) макарон өнімдерінің белгіленген ылғалдылық мәндеріне ( $w$ , %) тәуелділігінің графигі салынды.

Зерттеу жұмысы «Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми-зерттеу институтында» ЖШС Астана филиалында жүргізілді.

Құрамында глютені жоқ макарон өнімдерін жасау үшін, эксперименттік зерттеу нысаны ретінде дәнді дақылдардың (жүгері, қарақұмық, соя және ноқат) қоспасы пайдаланылды. Бұл ретте қамырдың технологиялық қасиеттерін жақсарту үшін үшін 25% жүгері крахмалы қолданылды. Глютенсіз макарон *Sirman Concerto 5* пресс машинасының көмегімен жасалды. Дәстүрлі емес макарон өнімдерінің кептіру кинетикасы 40°C, 50°C және 60°C кептіру температурасында зерттелді.

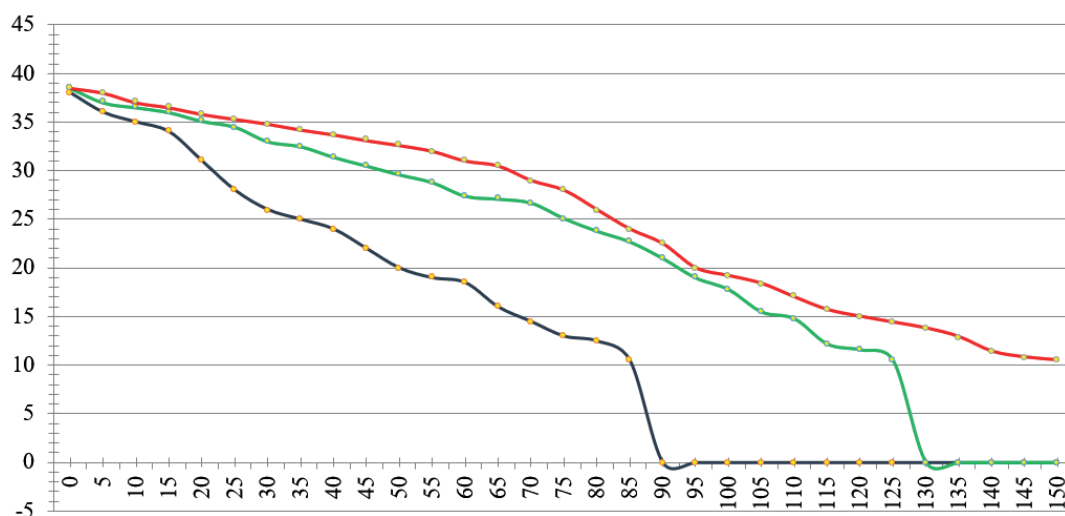
1-кесте – 15% жүгері крахмалы бар макарон қамырын дайындауға арналған үн қоспасының рецепттері

№	Шикізат атауы	Мәні, %	Қоспаның болжамды тағамдық құндылығы
№ 1 рецепт			
1	жүгері	33,33333333333333	ақуыз - 18,028%; крахмал - 60,256%; жасунық - 8,076%; май - 8,61%; күл - 3,664%; тағамдық құндылығы -405,847 ккал
2	қарақұмық	33,33333333333333	
3	ноқат	16,66666666666667	
4	соя	16,66666666666667	
№ 2 рецепт			
1	жүгері	50,0	ақуыз - 17,824%; крахмал - 63,076%; жасунық - 6,684%; май - 8,348%; күл - 2,946%; тағамдық құндылығы -408,028 ккал
2	қарақұмық	16,66666666666667	
3	ноқат	16,66666666666667	
4	соя	16,66666666666666	
№ 3 рецепт			
1	жүгері	35,0	ақуыз - 18,5%; крахмал - 56,7%; жасунық - 13,23%; май - 7,76%; күл - 5,34%; тағамдық құндылығы -406,07 ккал
2	қарақұмық	15,0	
3	ноқат	33,3	
4	соя	16,7	

Кестеден көріп тұрғандай, тәжірибелік зерттеулер барысында әртүрлі дәнді және бұршақ дақылдарының дәнінен макарон өнімдерін кептіру агентімен 40°C, 50°C және 60°C кептіру процесінің кинетикасы зерттелді. Зерттеу нәтижесінде 25% жүгері крахмалы бар үш рецепт бойынша (№1, №2, №3)

өндірілген макарон өнімдерін кептіру динамикасы анықталды. Бұл ретте өнімді сақтау үшін қажетті ылғалдылық қамтамасыз етілді – 10%.

1-суретте № 1 рецепт бойынша 25% жүгері крахмалымен дәстүрлі емес шикізаттан макарон өнімдерін кептіру кинетикасы көрсетілген.

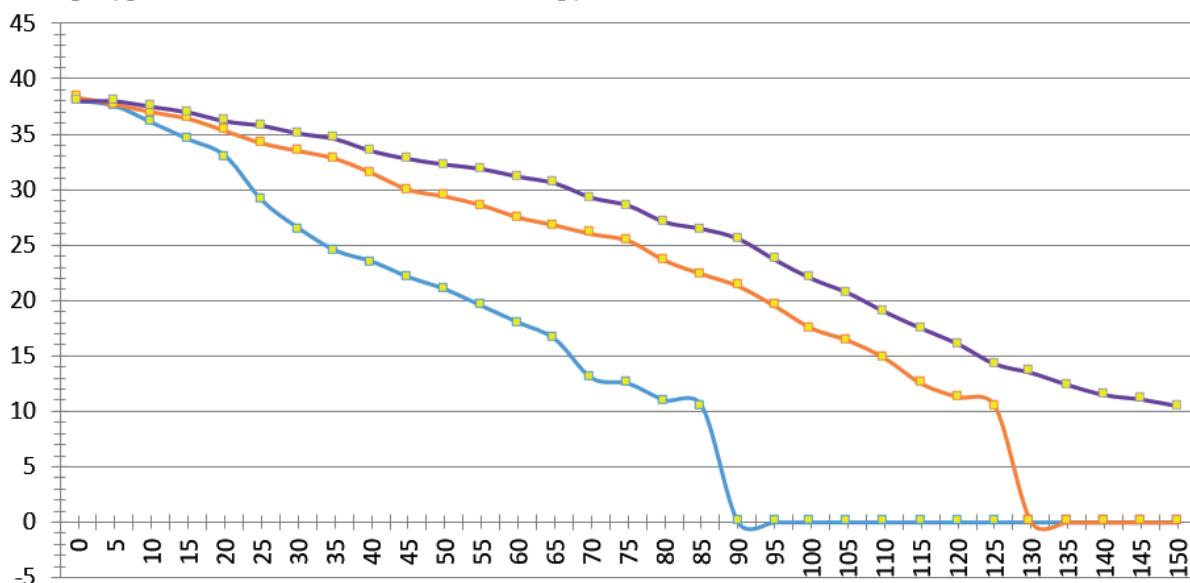


1 - сурет – 25% жүгері крахмалы қосылған дәстүрлі емес шикізаттан дайындалған макарон өнімдерін кептіру кинетикасының қисығы (№ 1 рецепт)

Жүгері крахмалының 25%-ы бар № 1 рецепт бойынша макаронды кептіру кинетикасының қисық сызығын талдау кептіру агентінің температурасы 40°C-тан 60°C-қа дейін жоғарылаған кезде макаронның эксперименттік ілмегін термиялық өңдеу ұзақтығын төмендететінін көрсетті. Мәселен, № 1 макарон өнімдерін термиялық өңдеу ұзақтығының максималды мәні кептіру агентінің температурасы 40°C болғанда 150 минутты, ал кептіру агентінің температурасы 60°C болғанда кептіру

ұзақтығының ең аз мәні 85 минутты құрады. Өз кезегінде, кептіру агентінің температурасы 50°C ылғалдылықты қыздырылған ауамен белсенді желдетудің 125 минутында қажетті 10% дейін төмендетуді қамтамасыз етеді (1 - сурет).

2-суретте № 2 рецепт бойынша 25% жүгері крахмалы қосылған дәстүрлі емес шикізаттан жасалған макарон өнімдерін кептіру кинетикасының қисығы көрсетілген.



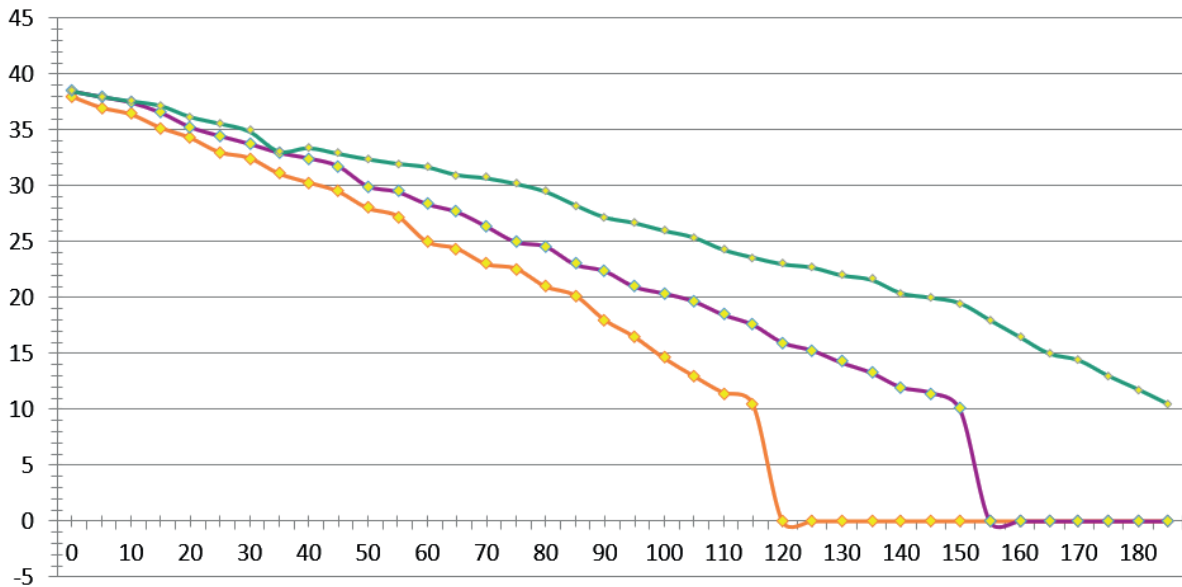
2 - сурет– 25% жүгері крахмалы қосылған дәстүрлі емес шикізаттан жасалған макарон өнімдерін кептіру кинетикасының қисығы (№ 2 рецепт)

Ұсынылған диаграмманы талдау № 2 рецепт бойынша жасалған макарон өнімдерінің эксперименттік ілмегін термиялық өңдеу ұзақтығының ұлғаюымен өңделетін материалдың ылғалдылығының біркелкі төмендеуін көрсетеді. Ұсынылған эксперименттік деректер диаграммасы кептіру агентінің температурасын 40°C-тан 60°C-қа дейін арттыру макаронды өңдеу ұзақтығын 85-тен 150 минутқа дейін төмендететінін көрсетеді. Мәселен, мысалы, кептіру агентінің

температурасы 60°C болғанда макарон өнімдерін кептіру ұзақтығы 85 минутты, 50°C температурада - 125 минутты, ал кептіру агентінің температурасы 40°C болғанда өңдеу ұзақтығы 150 минуттан аспайды (2 - сурет).

3-суретте 40°C, 50°C және 60°C температурада кептіру агентімен термиялық өңдеу кезінде дәстүрлі емес шикізаттан жасалған макарон өнімдерінің ылғалдылығының өзгеру динамикасы көрсетілген.





3- сурет – 25% жүгері крахмалы қосылған дәстүрлі емес шикізаттан жасалған макарон өнімдерін кептіру кинетикасының қисығы (№ 3 рецепт)

Ұсынылған деректерді талдау 40°C-тан 60°C-қа дейінгі температурада кептіру агентінің макарон өнімдерін термиялық өңдеу ұзақтығының артуы макарон өнімдерінің ылғалдылығының қажетті кондицияларға дейін төмендеуіне әкелетінін көрсетеді. Мәселен, кептіру агенті 60°C температурада

макаронды кептіру ұзақтығы артып, 115 минутты құрады, 50°C температурада кептіру ұзақтығы 150 минутты, ал 40°C температурада кептіру ұзақтығы 185 минутты құрады (3 - сурет). Макарон өнімдерін термиялық өңдеу уақытының ұлғаюын күрделі рецепт құрамымен түсіндіруге болады.

### Талқылау

Жүргізілген эксперименттік зерттеулердің нәтижесінде макароннан ылғалды кетіру процесін шартты түрде екі кезеңге бөлуге болатындығы анықталды. Кептірудің бірінші кезеңінде макарон ылғалдылығының өзгеруі сызықтық тәуелділікпен сипатталады, бұл еркін байланысқан ылғалдың қарқынды жойылуымен түсіндіріледі. Әзірленген макарон өнімдері үшін бұл кезең кептіру ауасының температурасына байланысты орташа есеппен 55-65 минутқа созылады, 40°C температурада 35-45 минут, 50 °C температурада 35-45 минут, 60°C температурада 20-25 минут. Кептірудің

бірінші кезеңінің аяқталуы критикалық нүктеге немесе критикалық ылғалдылыққа жетуімен сипатталады, дәл осы кезеңде макарон пластиктен қатты күйге ауысады. Екінші кептіру кезеңі физико-химиялық байланысты ылғалды жоюмен сипатталады. Осы кезеңде кептіру қисығы көлбеу бұрышы үнемі төмендейтін қисыққа ауысады, бұл кезең нормативтік-техникалық құжаттамада талап етілетін нормаларға жеткенге дейін қалған уақытқа созылады. Макаронды кептіру агентімен одан әрі термиялық өңдеу кептіру үшін энергия шығындарының артуына әкеледі.

### Қорытынды

Аталған зерттеу жұмыстары «Отандық шикізат негізінде глютенсіз макарон өнімдерінің технологиясын әзірлеу» жобасы шеңберінде, 2021-2023 жылдарды қамтыған зерттеулер нәтижелері. Кептіру кинетикасының ұсынылған үш қисығын талдау кептіру агентінің температурасы мен процесінің ұзақтығының жоғарылауымен макарон өнімдерінің ылғалдылығы азайып, минималды мәндерге жететінін көрсетті. Сонымен қатар,

стандартты сапа көрсеткіштерін қамтамасыз ете отырып, 60°C кептіру агентінің температурасында және 85 минут кептіру уақытында әрбір рецепт бойынша 10% ылғалдың ең жақсы мәндеріне қол жеткізіледі. Осылайша, барлық үш үлгіні кептірудің физикалық суреті дерлік бірдей, кептіру ұзақтығы мен кептіру агентінің температурасының жоғарылауымен макарон өнімдерінің ылғалдылығы минимумға дейін төмендейді.

**Қаржыландыру туралы ақпарат**

Авторлар Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің (BR10764977) бағдарламалық-мақсатты қаржыландыруы аясында «Отандық шикізат негізінде глютенсіз макарон өнімдерінің технологиясын әзірлеу» жобасын қаржылай қолдағаны үшін алғыс білдіреді.

**Әдебиеттер тізімі**

- 1 Collin P., Thorell L., Kaukinen K., Maki M. The safe threshold for gluten contamination in gluten-free products. Can trace amounts be accepted in the treatment of coeliac disease? [Text] / *Alimentary pharmacology & therapeutics*. – 2004. – Т. 19. – №. 12. – С. 1277-1283.
- 2 Makovicky P., Makovicky P., Caja F., Rimarova K., Samasca G., Vannucci L. Celiac disease and gluten-free diet: past, present, and future [Text] / *Gastroenterology and hepatology from bed to bench*. – 2020. – Т. 13. – № 1. – С. 1.
- 3 Yoosuf S., Makharia G. K. Evolving therapy for celiac disease [Text] / *Frontiers in pediatrics*. – 2019. – Т. 7. – С. 193.
- 4 Catassi C., Ratsch I., Fabiani E., Rossini M., Bordicchia F., Candela F., Coppa G., Giorgi P. Coeliac disease in the year 2000: exploring the iceberg [Text] / *The Lancet*. – 1994. – Т. 343. – № 8891. – С. 200-203.
- 5 Samasca G., Lerner A., Girbovan A., Sur G., Lupan I., Makovicky P. Challenges in gluten-free diet in coeliac disease: Prague consensus [Text] / *European journal of clinical investigation*. – 2017. – Т. 47. – № 5. – С. 394-397.
- 6 Gee SJ. St. Bartholomews Hospital Reports 1988; 35:321. Dicke WK. Coeliac disease. Investigation of the harmful effects of certain types of cereal on patients with coelaic disease (Thesis). [Text] / University of Utrecht, The Netherlands, 1990. – Т. 8. – № 1. – С. 77.
- 7 Collin P. The safe threshold for gluten contamination in gluten-free products. Can trace amounts be accepted in the treatment of coeliac disease? [Text] / *Alimentary pharmacology & therapeutics*. – 2004. – Т. 19. – № 12. – С. 1277-1283.
- 8 Kim H.S., Demyen M.F., Mathew J., Kothari N., Feurdean M., Ahlawat S.K. Obesity, metabolic syndrome, and cardiovascular risk in gluten-free followers without celiac disease in the United States: results from the National Health and Nutrition Examination Survey 2009–2014 [Text] / *D igestive diseases and sciences*. – 2017. – Т. 62. – С. 2440-2448.
- 9 Perrin L., Alles B., Buscail C., Ravel C., Hercberh S., Julia C. Gluten-free diet in French adults without coeliac disease: sociodemographic characteristics, motives and dietary profile [Text] / *British Journal of Nutrition*. – 2019. – Т. 122. – № 2. – С. 231-239.
- 10 Makovicky P., Chrenkova M., Makovicky P., Flak P., Formelova Z., Novosadova V. The effect of selected feed mixtures on the duodenal morphology: comparison study [Text] / *Physiological Research*. – 2018. – Т. 67. – № 6. – С. 955.
- 11 Kahraman G., Harsa S., Casiraghi M.C., Lucisano M., Cappa C. Impact of raw, roasted and dehulled chickpea flours on technological and nutritional characteristics of gluten-free bread [Text] / *Foods*. – 2022. – Т. 11. – № 2. – С. 199.
- 12 Cappa C., Laureati M., Casiraghi M.C., Lucisano M., Alamprese C.. Effects of red rice or buckwheat addition on nutritional, technological, and sensory quality of potato-based pasta [Text] / *Foods*. – 2021. – Т. 10. – № 1. – С. 91.
- 13 Kahraman G., Harsa S., Lucisano M., Cappa C. Physicochemical and rheological properties of rice-based gluten-free blends containing differently treated chickpea flours [Text] / *LWT*. – 2018. – Т. 98. – С. 276-282.
- 14 Piga A., Conte P., Fois S., Sanguinetti A.M., Fadda C. Technological, nutritional and sensory properties of an innovative gluten-free double-layered flat bread enriched with amaranth flour [Text] / *Foods*. – 2021. – Т. 10. – № 5. – С. 920.
- 15 Cannas M., Pulina S., Conte P., Piga A., Fadda C. Effect of substitution of rice flour with Quinoa flour on the chemical-physical, nutritional, volatile and sensory parameters of gluten-free ladyfinger biscuits [Text] / *Foods*. – 2020. – Т. 9. – № 6. – С. 808.

16 Conte P., Pulina S., Del Caro A., Romeo R., Piga A.. Gluten-free breadsticks fortified with phenolic-rich extracts from olive leaves and olive mill wastewater [Text] / *Foods*. – 2021. – Т. 10. – № 5. – С. 923.

17 Шнейдер Д.В. Теоретические и практические аспекты создания безглютеновых продуктов питания на основе повышенной биодоступности сырья: дис. докт. техн. наук [Текст] / Шнейдер Дарья Владимировна. - М., 2012. - 606 с.

18 Малютина Т.Н., Туренко В.Ю. Оценка структурообразования макаронного теста с обогатителем [Текст] / Новое в технологии и технике функциональных продуктов питания на основе медико-биологических воззрений: сборник статей VII Международной научно-технической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения заслуженного деятеля науки РФ профессора Зубченко А.В. – Воронеж. – 2018. – № 2. – С.117-118.

19 Codex-Alimentarius-Commission. Codex standard for “Gluten Free Foods.” [Text] / Codex standard. Joint FAO //WHO Food Standards Programme. WHO? – 1991. – Т. 118.

20 Marti A. What can play the role of gluten in gluten free pasta? / A. Marti, M.A. Pagani [Text] / *Trends in Food Science and Technology*. – 2013. – № 31. – P. 63–71.

### References

1 Collin P., Thorell L., Kaukinen K., Maki M. The safe threshold for gluten contamination in gluten-free products. Can trace amounts be accepted in the treatment of coeliac disease? [Text] / *Alimentary pharmacology & therapeutics*. – 2004. – Т. 19. – № 12. – С. 1277-1283.

2 Makovicky P., Makovicky P., Caja F., Rimarova K., Samasca G., Vannucci L. Celiac disease and gluten-free diet: past, present, and future [Text] / *Gastroenterology and hepatology from bed to bench*. – 2020. – Т. 13. – № 1. – С. 1.

3 Yoosuf S., Makharia G. K. Evolving therapy for celiac disease [Text] / *Frontiers in pediatrics*. – 2019. – Т. 7. – С. 193.

4 Catassi C., Ratsch I., Fabiani E., Rossini M., Bordicchia F., Candela F., Coppa G., Giorgi P. Coeliac disease in the year 2000: exploring the iceberg [Text] / *The Lancet*. – 1994. – Т. 343. – № 8891. – С. 200-203.

5 Samasca G., Lerner A., Girbovan A., Sur G., Lupan I., Makovicky P. Challenges in gluten-free diet in coeliac disease: Prague consensus [Text] / *European journal of clinical investigation*. – 2017. – Т. 47. – № 5. – С. 394-397.

6 Gee SJ. St. Bartholomews Hospital Reports 1988; 35:321. Dicke WK. Coeliac disease. Investigation of the harmful effects of certain types of cereal on patients with coelaic disease (Thesis). [Text] / University of Utrecht, The Netherlands, -1990. – Т. 8. – № 1. – С. 77.

7 Collin P. The safe threshold for gluten contamination in gluten-free products. Can trace amounts be accepted in the treatment of coeliac disease? [Text] / *Alimentary pharmacology & therapeutics*. – 2004. – Т. 19. – № 12. – С. 1277-1283.

8 Kim H.S., Demyen M.F., Mathew J., Kothari N., Feurdean M., Ahlawat S.K. Obesity, metabolic syndrome, and cardiovascular risk in gluten-free followers without celiac disease in the United States: results from the National Health and Nutrition Examination Survey 2009–2014 [Text] / *D igestive diseases and sciences*. – 2017. – Т. 62. – С. 2440-2448.

9 Perrin L., Alles B., Buscail C., Ravel C., Hercberh S., Julia C. Gluten-free diet in French adults without coeliac disease: sociodemographic characteristics, motives and dietary profile [Text] / *British Journal of Nutrition*. – 2019. – Т. 122. – № 2. – С. 231-239.

10 Makovicky P., Chrenkova M., Makovicky P., Flak P., Formelova Z., Novosadova V. The effect of selected feed mixtures on the duodenal morphology: comparison study [Text] / *Physiological Research*. – 2018. – Т. 67. – № 6. – С. 955.

11 Kahraman G., Harsa S., Casiraghi M.C., Lucisano M., Cappa C. Impact of raw, roasted and dehulled chickpea flours on technological and nutritional characteristics of gluten-free bread [Text] / *Foods*. – 2022. – Т. 11. – № 2. – С. 199.

12 Cappa C., Laureati M., Casiraghi M.C., Lucisano M., Alamprese C.. Effects of red rice or buckwheat addition on nutritional, technological, and sensory quality of potato-based pasta [Text] / Foods. – 2021. – Т. 10. – № 1. – С. 91.

13 Kahraman G., Harsa S., Lucisano M., Cappa C. Physicochemical and rheological properties of rice-based gluten-free blends containing differently treated chickpea flours [Text] / LWT. – 2018. – Т. 98. – С. 276-282.

14 Piga A., Conte P., Fois S., Sanguinetti A.M., Fadda C. Technological, nutritional and sensory properties of an innovative gluten-free double-layered flat bread enriched with amaranth flour [Text] / Foods. – 2021. – Т. 10. – № 5. – С. 920.

15 Cannas M., Pulina S., Conte P., Piga A., Fadda C. Effect of substitution of rice flour with Quinoa flour on the chemical-physical, nutritional, volatile and sensory parameters of gluten-free ladyfinger biscuits [Text] / Foods. – 2020. – Т. 9. – № 6. – С. 808.

16 Conte P., Pulina S., Del Caro A., Romeo R., Piga A.. Gluten-free breadsticks fortified with phenolic-rich extracts from olive leaves and olive mill wastewater [Text] / Foods. – 2021. – Т. 10. – № 5. – С. 923.

17 Schneider D.V. Theoretical and practical aspects of creating gluten-free food products based on increased bioavailability of raw materials: dis. doct. tech. Sciences [Text] / Schneider Darya Vladimirovna. M., 2012. - 606 p.

18 Maljutina T.N., Turenko V.Yu. Assessment of the structure formation of pasta dough with an enriching agent [Text] / New in technology and technology of functional food products based on biomedical views: collection of articles of the VII International Scientific and Technical conferences dedicated to the 90th anniversary of the birth of the Honored Scientist of the Russian Federation Professor Zubchenko A.V. - Voronezh. – 2018. – No. 2. – P.117-118.

19 Codex-Alimentarius-Commission. Codex standard for “Gluten Free Foods.” [Text] / Codex standard. Joint FAO //WHO Food Standards Programme. WHO? – 1991. – Т. 118.

20 Marti A. What can play the role of gluten in gluten free pasta? / A. Marti, M.A. Pagani [Text] / Trends in Food Science and Technology. – 2013. – №. 31. – P. 63–71.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗИРОВОК НЕТРАДИЦИОННОГО СЫРЬЯ НА СКОРОСТЬ СУШКИ БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ**

***Кабылда Анар Идашовна***

*Кандидат сельскохозяйственных наук  
Астанинский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский  
институт переработки и пищевой промышленности»  
г. Астана, Казахстан  
E-mail: anara121579@gmail.com*

***Сағынтай Фариза Сапаровна***

*Магистр технических наук, докторант  
Алматинский технологический университет  
г. Алматы, Казахстан  
E-mail: farizasagintaeva@gmail.com*

***Измаев Ауелбек Измаевич***

*Доктор технических наук, профессор, академик НАН РК  
Алматинский технологический университет  
г. Алматы, Казахстан  
E-mail: auelbekking@mail.ru*

*Муслимов Нуржан Жомартович*  
*Кандидат сельскохозяйственных наук, доктор технических наук*  
*Астанинский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский*  
*институт переработки и пищевой промышленности»*  
*г. Астана, Казахстан*  
*E-mail: ab.info@rpf.kz*

*Джахангирова Гульноза Зинатуллаевна*  
*PhD, доцент*  
*Ташкентский химико-технологический институт*  
*г. Ташкент, Узбекистан*  
*E-mail: djahangirova77@mail.ru*

*Кажыбекова Айдана Саниязовна*  
*Магистрант*  
*Астанинский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский*  
*институт переработки и пищевой промышленности»*  
*г. Астана, Казахстан*  
*E-mail: saniyazkyzy@inbox.ru*

#### **Аннотация**

Макаронные изделия считаются одними из самых популярных блюд из-за их высокой питательной ценности, простоты приготовления, а также имеют довольно длительный срок хранения. В последние годы его ассортимент значительно расширился за счет использования различного дополнительного сырья для макаронных изделий. Можно сказать, что каждый из дополнительных компонентов не только позволяет расширить ассортимент макаронных изделий, но и удовлетворяет потребности всех населения. Самый простой способ улучшить текстуру безглютеновых продуктов - это добавить другие функциональные ингредиенты или заменить пшеничную муку альтернативной пищей, то есть добавить безглютеновое сырье. В качестве безглютеновых культур приняты кукуруза, гречиха, нут, соя, выращенные на территории Казахстана. На основе этих отечественных культур были изготовлены безглютеновые макаронные изделия. В данной статье рассматриваются и анализируются влияние различных дозировок на скорость сушки безглютеновых макаронных изделий.

**Ключевые слова:** макаронные изделия; нетрадиционное сырье; безглютеновые продукты; функциональное питание; скорость сушки; рецепт; пищевая ценность



## INVESTIGATION OF THE EFFECT OF DIFFERENT DOSAGES OF NON-TRADITIONAL RAW MATERIALS ON THE DRYING RATE OF GLUTEN-FREE PASTA

***Kabylda Anar Idashovna***

*Candidate of Agricultural Sciences  
Astana branch of Kazakh Scientific Research Institute  
of Processing and Food Industry LLP  
Astana, Kazakhstan  
E -mail: anara121579@gmail.com*

***Sagyntay Fariza Saparkyzy***

*Master of technical sciences, PhD  
Almaty Technological University  
Almaty, Kazakhstan  
E -mail: farizasagintaeva@gmail.com*

***Iztaev Auelbek Iztayevich***

*Professor, doctor of technical sciences, academician of NAS RK  
Almaty Technological University  
Almaty, Kazakhstan  
E -mail: auelbekking@mail.ru*

***Muslimov Nurzhan Zhomartovich***

*Doctor of technical sciences  
Astana branch of Kazakh Scientific Research Institute  
of Processing and Food Industry LLP  
Astana, Kazakhstan  
E -mail: ab.info@rpf.kz*

***Gulnoza Zinatullayevna Jahangirova***

*PhD, Associate Professor  
Tashkent Institute of Chemical Technology  
Tashkent, Uzbekistan  
E -mail: djaxangirova77@mail.ru*

***Kazhybekova Aidana Saniyazovna***

*Master's student  
Astana branch of Kazakh Scientific Research Institute  
of Processing and Food Industry LLP  
Astana, Kazakhstan  
E -mail: saniyazkyzy@inbox.ru*

### **Abstract**

Pasta is considered one of the most popular dishes because of their high nutritional value, ease of preparation, and also have a fairly long shelf life. In recent years, its range has expanded significantly due to the use of various additional raw materials for pasta. It can be said that each of the additional components not only allows you to expand the range of pasta, but also meets the needs of all the population. The easiest way to improve the texture of gluten-free products is to add other functional ingredients or replace wheat flour with an alternative food, that is, add gluten-free raw materials. Corn, buckwheat, chickpeas, soybean grown in the territory of Kazakhstan were taken as gluten-free crops. Based on these domestic crops, gluten-free pasta products were made. This article discusses and analyzes the effect of different dosages on the drying rate of gluten-free pasta.

**Key words:** pasta; non-traditional raw materials; gluten-free products; functional nutrition; drying speed; recipe; nutritional value

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№ 1 (116). - Б.53-61.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.1(116).1282  
 ЭОЖ 634.5

## ГРЕК ЖАҢҒАҒЫ ҚАБЫҒЫНАН СЫҒЫНДЫ ӨНДІРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

**Султанова Мадина Жумахановна**

*Техника ғылымдарының магистрі*

*«Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі ғылыми-зерттеу институты»*

*Астана филиалы ЖШС*

*Астана қ., Қазақстан*

*E-mail: sultanova2012@mail.ru*

**Нурыйш Аида Бексултанқызы**

*Жаратылыстану ғылымдарының магистрі*

*«Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі ғылыми-зерттеу институты»*

*Астана филиалы ЖШС*

*Астана қ., Қазақстан*

*E-mail: nur.aida@mail.ru*

**Додаев Кучкар Одилович**

*Техника ғылымдарының докторы, профессор*

*Ташкент химия-технологиялық институты*

*Ташкент қ., Өзбекстан*

*E-mail: dodoev789@gmail.com*

### Түйін

Соңғы жылдары жаңа технологиялар мен тамақ өнімдерінің әлемдік нарығында әртүрлі аурулардың алдын алуға және ағзаның қорғанысын нығайтуға арналған сапалы жаңа өнімдердің санын көбейту үрдісі анықталды. Антиоксиданттық қасиеттері бар өсімдік шикізатын пайдалану мүмкіндігі зерттелуде. Авторлар грек жаңғағы қабығынан сығынды алу технологиясын жасады. Сығынды алудың технологиялық процестері мен режимдері негізделген. Сығынды алу схемасы ұсынылған. Сығынды Сокслет жартылай автоматты аппаратында алынады. Антиоксидантты заттарды бөліп алу үшін экстракция әдісі жиі қолданылады. Антиоксиданттық белсенділік пен экстракция шығымының мөлшері қолданылатын еріткішпен байланысты. Көбінесе антиоксидантты қосылыстарды алу үшін метанол, этил спирті, хлороформ, су, N-бутанол және этил ацетаты қолданылады, бірақ органикалық еріткіштер тағамдық мақсатта қолданылады. Этанол мен су экстракциялық еріткіштер ретінде таңдалды, себебі олар экстракцияның жоғары өнімділігіне әкеліп соқтырады, сонымен қатар олар метанолмен және басқа органикалық еріткіштермен салыстырғанда қауіпсіз және аз уытты.

**Кілт сөздер:** жаңғақ қабығы; технология; экстракция; сығынды; технологиялық операциялар

### Кіріспе

Қазіргі уақытта азық-түлік технологиясының дамуында өсімдік шикізатына негізделген табиғи тағамдық қоспалар ерекше маңызға ие, олар тағамның органолептикалық көрсеткіштерін жақсартып қана қоймай, оларды құнды биологиялық белсенді компоненттермен байытады [1, 2]. Тамақтануды оңтайландыру тағамдық қоспаларды, биологиялық белсенді заттармен байытылған тағамдарды енгізуге

ықпал ететіні белгілі. Олардың арасында антиоксиданттық белсенділігі жоғары компоненттермен байытылған қоспалар ерекше орын алады. Мұндай қоспаларды қолдану адам ағзасының жасушалары мен тіндеріне еркін радикалдардың әсерінен болатын жүрек-қан тамырлары және онкологиялық аурулардың айтарлықтай таралуы жағдайында ең өзекті болып табылады [3].

Соңғы жылдары полифенолдардың

құрамын сипаттауға және әртүрлі өсімдік нысандарының антиоксиданттық белсенділігін бағалауға көп көңіл бөлінді, өйткені оларды үнемі тұтыну арқылы қатерлі ісік және жүрек-қан тамырлары аурулары сияқты кейбір аурулардың алдын алып, иммунитетті көтеру кезінде де маңыздылығы дәлелденді [4]. Бұл зерттеуде - грек жаңғағының сыртқы қабығын негізге алуға болады. Грек жаңғағының қабығын өңдеу кезінде ауылшаруашылық қалдықтары ретінде жаңғақ қабығы көп мөлшерде қол жетімді. Жаңғақ қабығы пайдасы мол әрі жаңартылатын ресурс түрінде қол жетімді.

Жаңғақтың денсаулыққа пайдасы әдетте, олардың химиялық құрамына байланысты [5]. Зерттеулерге сәйкес, грек жаңғағы құрамында зерттелген басқада жаңғақ түрлерімен салыстырғанда грек жаңғағы - антиоксиданттық құрамы бойынша бірінші орында. Грек жаңғағы ең жоғары антиоксиданттық белсенділікті көрсетеді, содан кейін пісте мен фундук. Жаңғақ токоферолдар мен маңызды май қышқылдарының жақсы көзі болып саналады [6, 7]. Жаңғақтың көп бөлігі, шамамен 67%, қабықшалар мен қабықтардан, фенолдық қосылыстарға бай құндылығы төмен жанама өнімдерден тұрады. Жаңғақ қабығынан алынған фенолды қосылыстар тамақ өнеркәсібі үшін антиоксиданттардың табиғи көзі болып табылады және денсаулыққа көптеген пайдалы қасиеттерге ие [8].

### Материалдар мен әдістер

Зерттеу материалы – Алматы облысынан 2022 жылдың қыркүйек айында жиналған жаңғақ қабығы. Зерттеу жұмысы 2022 жылдың қазан, қараша айларында жүргізілді.

Экстракция «АСВ-6» жартылай автоматты Сокслет аппаратында жүргізілді.

«Novital Magnum 4V» ұсатқышымен және «МШЛ-1П» зертханалық диірменінде ұнтақталады.

«МШЛ-1П» диірмені мерзімді әсер ететін құрылғы болып табылады. Диірменнің алынбалы барабаны «Novital Magnum 4V» ұсатқышта алдын ала ұсақталған жаңғақ қабықтарымен және ұнтақтаушы болат шарлармен толтырылады. Барабан айналғанда, материал шарлардың жанасуы мен соққы әрекеті нәтижесінде ұсақталады. Ұнтақтау уақыты ұнтақтау мөлшеріне байланысты және 1 сағаттан 3 сағатқа дейін өзгереді [10].

Экстракциялау «АСВ-6» жартылай авто-

Тамақ өнеркәсібінде табиғи антиоксиданттарға деген қажеттілік қарқынды дамып келе жатқандықтан, ауылшаруашылық және тамақ қалдықтары табиғи антиоксиданттар ретінде фенолдық қосылыстарды алу үшін тамаша материал болып табылады. Грек жаңғақтары басқа жаңғақтарға қарағанда антиоксиданттық қабілетке ие, өйткені қабық негізінен, фенолдардың күшті көзі – лигниннен тұрады. Зерттеулер көрсеткендей, лигнин қабықтың беріктік деңгейін сипаттайды және химиялық құрамы бойынша антиоксиданттардың көзі болып табылады. Лигнин - үш өлшемді торы бар күрделі полифенолды аморфты полимер. Бұл лигнин жаңғақ қабығының механикалық беріктігі мен қалыңдығын береді. Осы ерекше сапаның арқасында еріткіш фенолдық қосылыстарды алу үшін жасушаға енуі үшін тығыз құрылымды жаруы өте маңызды. Фенолдық қосылыстардың жоғары өнімділігін алу үшін антиоксидантты заттарды оқшаулаудың әдісі өте маңызды [9].

Осылайша, жаңғақ қалдықтары адамдарға баға жетпес пайда әкеледі және оларды табиғи антиоксиданттар мен микробқа қарсы агенттердің көзі ретінде бағалауға болады.

Зерттеудің мақсаты - жаңғақ қабығынан сығынды алу технологиясын жасау. Алынатын сығынды иммуномодуляциялық қасиеттері бар антиоксидантты заттармен алкогольсіз сусындарды байыту үшін қолданылады.

матты Сокслет экстракциялық аппаратында жүзеге асырылады.

Қойылған мақсаттар мен міндеттерге қол жеткізу мынадай техникалық шарттар мен ГОСТ-тарды пайдалануға негізделетін болады: МЕМСТ 32874-2014 «Жаңғақ. Техникалық шарттар»; МЕМСТ 17299-78 «Этил спирті. Техникалық шарттар».

МЕМСТ EN 12822-2014 «Азық-түлік өнімдері. Е витаминін жоғары тиімді сұйық хроматографиямен анықтау». МУК 4.1.1090-02 «Йодтың массалық концентрациясын анықтау әдісі». МЕМСТ 26573-2014 «Темірді анықтау әдісі». МЕМСТ 26573.2-2014 «Мырышты анықтау әдісі». MVI MN 1363-2000 «Жоғары тиімді сұйық хроматография арқылы аминқышқылдарын анықтау әдісі». МЕМСТ Р 57990-2017 «Кверцетинді анықтау әдісі». МЕМСТ ISO 14502-2-2015 «Катехин құрамын анықтау әдісі».

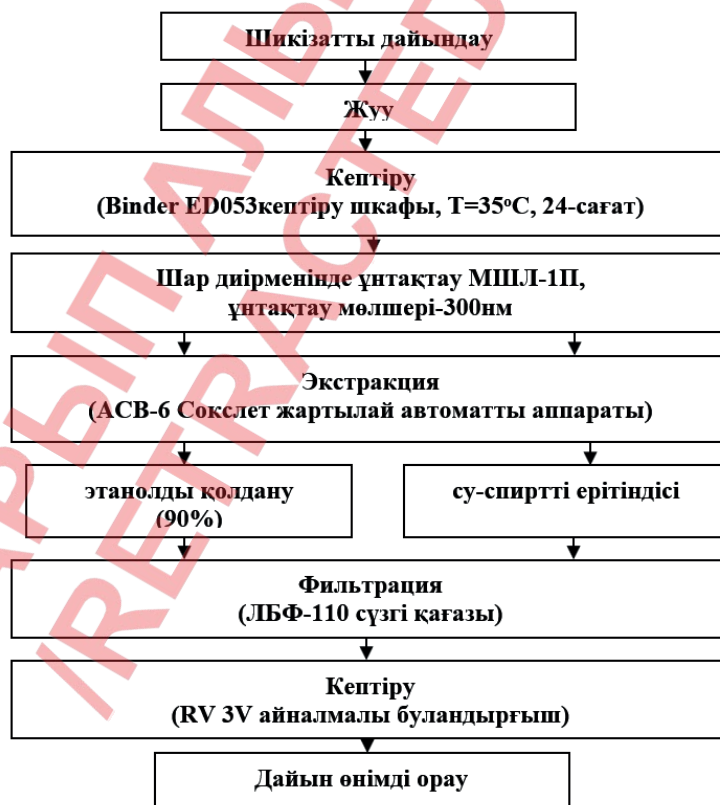
### Нәтижелер

Жаңғақ қабығынан сығынды алу үшін белгілі бір технологиялық операциялар қолданылды: шикізатты дайындау, қабықтың сұрыпталған партиясын жуу және кептіру. Кептіруден кейін шикізат ұсақталады. Осыдан кейін ғана экстракцияның негізгі технологиялық процесі жүзеге асырылады. Алынған сығынды сүзіледі, кептіріледі және оралады. Технологиялық процестің схемасы 1-суретте көрсетілген.

Шикізатты дайындау технологиялық процестің бастапқы кезеңі болып табылады және жаңғақ қабығының келіп түскен партиясын техникалық және технологиялық қоқыстардан, зақымдану іздері мен ядро қалдықтары бар қабықтардан сұрыптау жөніндегі жұмыстарды қамтиды, бұл ретте ядро қалдықтары орнында жойылады. Қалған бөлік қайта өңдеуге жіберіледі. Жұмыс негізінен қолмен орындалады. Шикізаттың сұрыпталған бөлігін ұсақ және шанды қоспалардан тазарту үшін ағынды сумен 2-3 рет жуады. Жуылған жаңғақ қабығы кептіріледі. Кептіру 24 сағат бойы 35°C температурада «Binder ED053» типті кептіру шкафтарында жүргізіледі. Кептірілген жаңғақ қабығын ұсақтау керек.

Шикізаттың беріктігі жоғары болғандықтан ұнтақтау екі кезеңде жүргізіледі. 1-кезеңде қабықша Novital Magnum 4V типті балғалы диірменде 0,8-1,0 мм фракциялық күйге дейін ұсақталады. Әрі қарай ұнтақтау «МШЛ – 1П» шарикті диірменінің көмегімен 300 нм ұнтақ күйіне дейін жүргізіледі.

Экстракция «АСВ-6» жартылай автоматты Сокслет аппаратында жүргізіледі. 5 г ұсақталған жаңғақ қабығын сүзгі қағазының гильзасына салады. Экстракциялық қолбаға 45 мл еріткіш құйылады, су моншасына салынады. Белгіленген температураға жеткеннен кейін гильза еріткішке ауыстырылып, экстракция жүзеге асырылады. Экстрагент ретінде су, этанолдың 70% -30% су-спиртті ерітіндісі немесе концентрлі 90% этанол әрекет ете алады. Алынған өнім сүзуге және экстрагентті бөлуге (кептіруге) ұшырайды. Сүзу ЛБФ-110 фильтр қағазы арқылы жүзеге асырылады. Кептіру экстрагент ерітіндісінен айыру болып табылады және «RV-3V» типті айналмалы буландырғыштарда жүргізіледі. Оқшауланған сығындысы – ерекше иісі бар ашық-қоңыр түсті сұйықтық.



1-сурет – Жаңғақ қабығынан сығынды алудың технологиялық процесінің сызбасы



«АСВ-6» Сокслет жартылай автоматты аппаратында жаңғақ қалдықтарын экстракциялау режимдері 1-кестеде келтірілген.

1-кесте – Жаңғақ қалдықтарын экстрагирлеу режимдері

Қолданылатын шикізат	Шикізат массасы, гр	Су, %	Этанол, %	Өлшемі, мкм	Экстракция уақыты, мин
Жаңғақ қалдықтары	5	20	80	300	120
	5	30	70	300	120
	5	-	90	300	150

Сығынды дайындауға қажетті уақыт 90 минутты құрайды, бұл жоғары элементтік концентрациясы бар өнімді алу кезінде жақсы нәтиже. Экстрактты алу үшін пайдаланылатын шикізат пен бұл жағдайда қолданылатын экстрагент салыстырмалы түрде арзан компонентке ие, бұл түптеп келгенде өндірісті өзіндік құны бойынша айтарлықтай тартымды етеді.

2-кестеде алынған сығындының тағамдық қауіпсіздік сынағының нәтижелері көрсетілген. Зерттеу деректері оның құрамында кадмий, мышьяк және сынаптың, ГХЦГ және оның изомерлері, ДДТ және оның метаболиттері сияқты пестицидтердің жоқтығын, қорғасын мөлшерінің шекті мәннен төмен екенін көрсетеді.

2- кесте – Сығындының тағамдық қауіпсіздігі

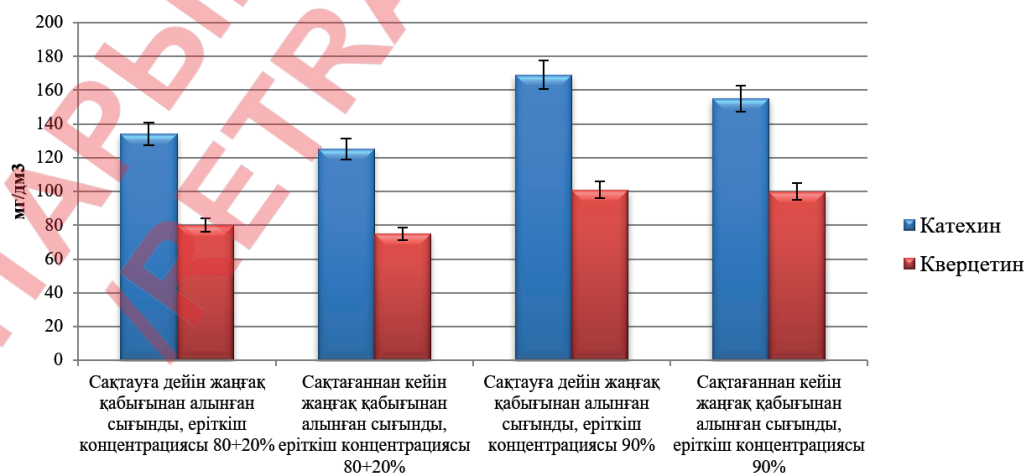
Улы элементтер, мг/дм <sup>3</sup> :	Нақты нәтижелер
Қорғасын	0,000023±0,0001
Кадмий	табылған жоқ
Мышьяк	табылған жоқ
Сынап	табылған жоқ
Пестицидтер, мг/кг	табылған жоқ
ГХЦГ: α, β, γ, - изомерлері	табылған жоқ
ДДТ и его метаболиттері	табылған жоқ

Өзірленген сығынды улы элементтердің (қорғасын, мышьяк, кадмий, сынап) және рұқсат етілген шекті нормадан аспайтын пестицидтердің мөлшері бойынша қауіпсіз екендігі анықталды.

Содан кейін сығындының сақтау мерзімі белгіленді.

Сығындының сақтау мерзімін белгілеу

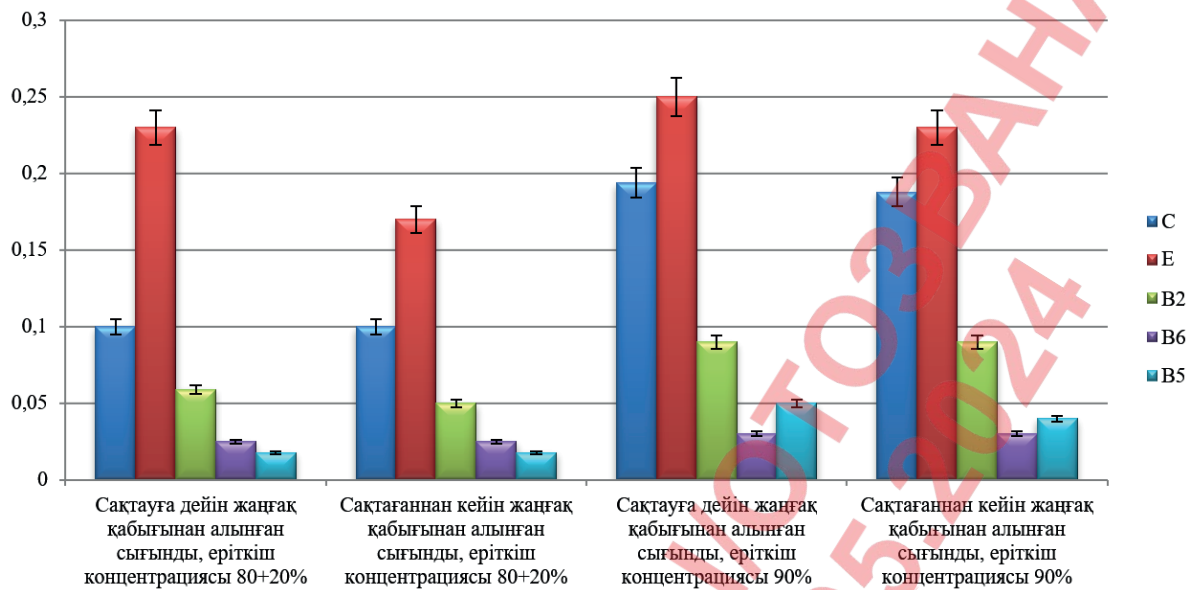
үшін дайын сығынды 3°C температурада тоңазытқышта 3 ай сақталды, содан кейін биологиялық белсенді заттардың мөлшері анықталып, осы параметрлерді сақтауға дейін және кейін салыстыру жүргізілді. Сақтау мерзіміне дейін және одан кейін сығындыдағы катехин мен кверцетиннің мөлшері 2-суретте көрсетілген.



2 - сурет – Сақтау алдында және одан кейінгі сығындыдағы катехин мен кверцетиннің мөлшері

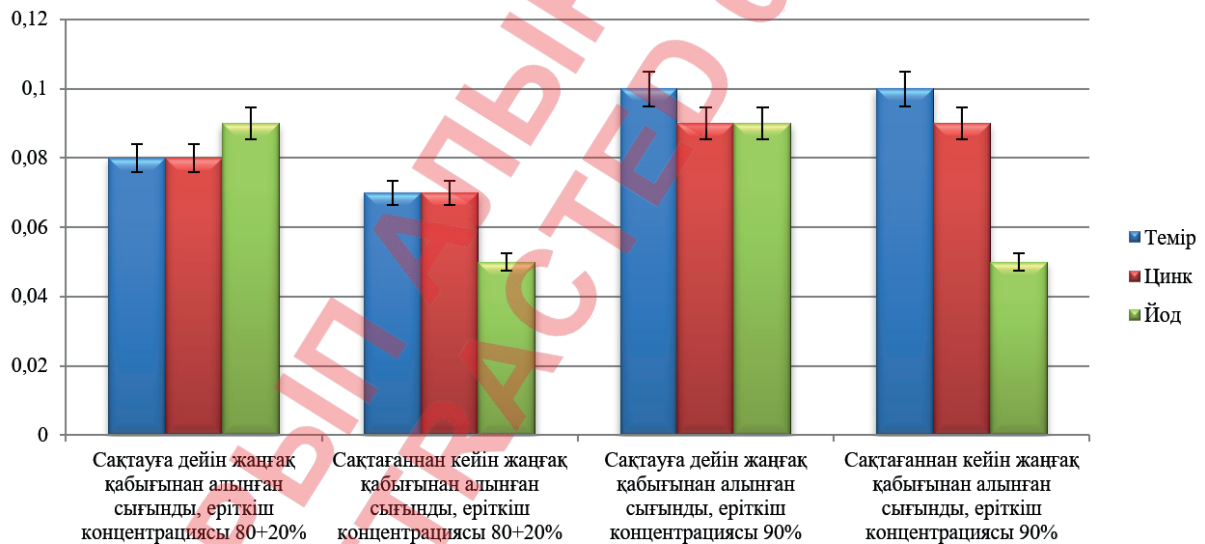


Осылайша, 3°C температурада 3 ай сақтау кезінде өнімнің антиоксиданттық қасиеттерінде өзгерістер табылмағаны эксперименталды түрде анықталды. Өнімдегі дәрумендердің құрамы бойынша ұқсас зерттеулер сақтауға дейінгі және кейінгі құрамның толық өзгермейтіндігін көрсетті (3-сурет). Яғни, ондағы барлық дәрумендер сақталады.



3-сурет – Жаңғақ қабығының сығындысындағы дәрумендердің мөлшері

Сол сияқты, 3 айға дейін және одан кейін сығынды құрамындағы минералды заттардың құрамына салыстырмалы талдау жүргізілді (4-сурет). Нәтижесінде өнімдегі йод мөлшері азайғаны анықталды, өйткені еркін күйдегі йодтың сақталуы өте қиын.



4-сурет – Жаңғақ қабығының сығындысындағы минералды заттардың мөлшері

Осылайша, сығындының құрамының өзгеруін зерттеу оны негізгі қасиеттерін өзгертпестен 3°C-ден 5°C-ге дейінгі температурада 3 айға жуық сақтау мүмкін екенін көрсетті. Бұл параметрлерді жаңғақ қабығы сығындысы үшін алдын ала сақтау мерзімі ретінде алуға болады. Ұзақ сақтау мерзімдерін

анықтау қосымша зерттеулер мен тексеруді қажет етеді.

Антиоксиданттық қасиеттері бар оқшауланған сығындыны тамақ және өңдеу өнеркәсібінде кең спектрлі белсенділікпен тағамдық қоспа ретінде пайдалануға болады.

### Талқылау

Қазіргі уақытта фармацевтикалық және емдік өнімдерді, сондай-ақ әртүрлі тағамдық қоспалар мен диеталық қоспаларды өндіретін кәсіпорындар экологиялық қауіпсіз және жоғары технологиялық әсері бар табиғи өсімдік тектес шикізатқа көбірек көңіл бөлуде. Бұл пікірді халықтың басым бөлігі қолдап отыр. Өсімдік материалдарынан алынған сығынды препараттарының емдік әсері кез келген белсенді затқа емес, олардың құрамындағы

негізгі заттардың әсерін күшейтетін, әлсірететін немесе өзгертетін биологиялық белсенді заттардың бүкіл кешеніне байланысты. Экстракциялық препараттар әртүрлі физиологиялық әсерлерге ие болуы мүмкін. Синтетикалық жолмен көбейту мүмкін емес немесе экономикалық тиімсіз осындай бірегей антиоксиданттық препараттарды өндіруге байланысты олардың маңыздылығы артып отыр.

### Қорытынды

Жүргізілген зерттеулердің нәтижелері бойынша келесі тұжырымдар жасауға болады: жаңғақ қабығынан сығынды алу технологиясы жасалды. Сығынды алу режимдері зерттелді.

Жаңғақ қалдықтарынан жаңа функционалды өнімдерді жасау негізгі шикізатты үнемдеуге ғана емес, сонымен қатар тамақтанудың жаңа биологиялық әсерін жасауға немесе жақсартуға мүмкіндік береді. Технологияны әзірлеу қалдықсыз өндірісті алуға мүмкіндік береді. Технологияны қолдану алдын-ала есептеулер бойынша өңдеу кәсіпорындарының кірістерін

20-30% - ға арттыру. Тағам рецептеріне кіріспе жаңғақ қалдықтарынан жасалған қоспалар дайын өнімнің тағамдық құндылығын едәуір арттырады. Жаңғақ қабығы әртүрлі ауруларды емдеу және алдын алу үшін қолданылатындықтан, әзірленген технология бойынша алынған өнімдер нарығы жыл сайын өсіп келе жатқан биологиялық белсенді қоспалар өндірісінде қолданылуы мүмкін және осы бағыттағы өнімдер түпкілікті тұтынушыдан жоғары сұранысқа ие.

### Қаржыландыру туралы ақпарат/алғыс

Жұмыс Қазақстан Республикасының Ауыл шаруашылығы министрлігі BR0764970-ОТ-21 «Профилактикалық қасиеттері бар өнімді алу үшін жаңғақ қалдықтарының дәстүрлі емес түрлерін пайдалану» қаржыландыратын жоба шеңберінде 2021-2023 жылдар кезеңінде жүзеге асырылды.

Қорытындылай келе, біз осы ғылыми жобаның барлық қатысушыларына эксперименттік зерттеулер жүргізуге көмектескені үшін шын жүректен алғыс айтқымыз келеді. Біз сондай-ақ «ҚазҒЗИ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі» ЖШС Астана филиалының басшылығы мен ғалымдарына алғысымызды білдіреміз.

### Әдебиеттер тізімі

- 1 Оганесянц Л. А. Исследование физикохимического состава водно-спиртовых экстрактов листьев грецкого ореха [Текст] / Хранение и переработка сельхозсырья, — 2016. — № 11. — С. 14–17. 2.
- 2 Деримедведь Л.В. Биологически активные добавки, содержащие лекарственное растительное сырье [Текст] / Провизор. — 2008. — № 3. — С. 17–20.
- 3 Головкин Б.Н. Биологически активные вещества растительного происхождения [Текст] : Гл. ботан. сад им. Н.В. Цицина. — М.: Наука, -2001. — XVIII. — 350 с.
- 4 Kornsteiner M.; Wagner, K.-H.; Elmadfa, I. Tocopherols and total phenols in 10 different types of nuts [Text] / Food Chemistry. — 2006. - № 98. - P. 381-387.
- 5 Saleida A.M.; Effect of adding green walnut husks on some qualitative properties of cooked sausages [Text] / Janiewicz J.; Korzeniewska M.; Kolnyak-Ostek J., Krasnowska G. // LWT Food Sci. Technol. - 2016. - № 65. - P. 751-757.

6 Raja V., Anticandidal activity of ethanolic root extract of *Juglans regia* (L.): Effect on growth, cell morphology, and key virulence factors [Text] / Ahmad S.I., Irshad M., Wani W.A., Siddiqi W.A., Shreaz S. // *J. Mycol. Med.* - 2017. - № 27. - P. 476–486. doi: 10.1016/j.mycmed.2017.07.002.

7 Yang J., Liu R. H., Halim L. Antioxidant and antiproliferative activities of common edible nut seeds [Text] / *LWT-Food Science and Technology* – 2009. – Т. 42. – № 1. – С. 1-8.

8 Amaral J. S. Determination of sterol and fatty acid compositions, oxidative stability and nutritional value of six walnut (*Juglans regia* L.) cultivars grown in Portugal [Text] / *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, -2013. -№ 51(26). -С. 7698-02.

9 Amaral J. S. Vitamin E composition of walnuts (*Juglans regia* L.): a 3-year comparative study of different cultivars [Text] / Alves M. R., Seabra R. M., Oliveira B. P. // *Journal of agricultural and food chemistry*. – 2015. – Т. 53. – № 13. – С. 5467-5472.

10 Brown P. J., Leslie C. A., Dandekar A. *Juglans regia* Walnut [Text] / *Biotechnology of Fruit and Nut Crops*. – 2020. – С. 246.

11 Wei Q., Antioxidant activities and chemical profiles of pyroligneous acids from walnut shell [Text] / Ma, X., Zhao Z., Zhang S., Liu S. // *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*. – 2010. – Т. 88. – № 2. – P. 149-154.

## References

1 Oganesyants L. A. studying the physicochemical composition of water-alcohol ex-treatises listyev Gretskey orekha [Text] / introduction and processing of agricultural products, —2016.— No 11. — P. 14-17. 2.

2 Derimedved L. V. Biologics of active ingredients, containing medicinal raw materials [Text] / pharmacist . — 2008. - No 3. - P. 17-20.

3 Golovkin B. N. Biologics of active events in the scientific field [Text]: GL. Botan. sad Im. N. V. Tsitsina. — M.: Nauka, 2001. - XVIII. - 350 с.

4 Kornsteiner M.; Wagner, K.-H.; Elmadfa, I. Tocopherols and total phenols in 10 different types of nuts [Text] / *Food Chemistry*. -2006. - № 98. - P. 381-387.

5 Saleida A.M.; Effect of adding green walnut husks on some qualitative properties of cooked sausages [Text] / Janiewicz J.; Korzeniewska M.; Kolnyak-Ostek J., Krasnowska G. // *LWT Food Sci. Technol.* -2016. - № 65. - P. 751-757.

6 Raja V., Anticandidal activity of ethanolic root extract of *Juglans regia* (L.): Effect on growth, cell morphology, and key virulence factors. [Text] / Ahmad S.I., Irshad M., Wani W.A., Siddiqi W.A., Shreaz S. // *J. Mycol. Med.* - 2017. - № 27. - P. 476–486. doi: 10.1016/j.mycmed.2017.07.002.

7 Yang J., Liu R. H., Halim L. Antioxidant and antiproliferative activities of common edible nut seeds [Text] / *LWT-Food Science and Technology*. – 2009. – Т. 42. – № 1. – С. 1-8.

8 Amaral J. S. Determination of sterol and fatty acid compositions, oxidative stability and nutritional value of six walnut (*Juglans regia* L.) cultivars grown in Portugal [Text] / *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, -2013. -№ 51(26). -С. 7698-02.

9 Amaral J. S. Vitamin E composition of walnuts (*Juglans regia* L.): a 3-year comparative study of different cultivars [Text] / Alves M. R., Seabra R. M., Oliveira B. P. // *Journal of agricultural and food chemistry*. – 2015. – Т. 53. – № 13. – С. 5467-5472.

10 Brown P. J., Leslie C. A., Dandekar A. *Juglans regia* Walnut [Text] / *Biotechnology of Fruit and Nut Crops*. – 2020. - P. 246.

11 Wei Q., Antioxidant activities and chemical profiles of pyroligneous acids from walnut shell [Text] / Ma, X., Zhao Z., Zhang S., Liu S. // *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*. – 2010. – Т. 88. – № 2. – P. 149-154.

## ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЭКСТРАКТА ИЗ СКОРЛУПЫ ГРЕЦКОГО ОРЕХА

*Султанова Мадина Жумахановна*

*Магистр технических наук*

*Астананинский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности»*

*г. Астана, Казахстан*

*E-mail: sultanova2012@mail.ru*

*Нурыйш Аида Бексултанкызы*

*Магистр естественных наук*

*Астананинский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности»*

*г. Астана, Казахстан*

*E-mail: nur.aida@mail.ru*

*Додаев Кучкар Одилевич*

*Доктор технических наук, профессор*

*Ташкентский химико-технологический институт*

*г. Ташкент, Узбекистан*

*E-mail: dodoev789@gmail.com*

### **Аннотация**

В последние годы на мировом рынке новых технологий и продуктов питания выявлена тенденция к увеличению количества качественных свежих продуктов, предназначенных для профилактики различных заболеваний и укрепления защитных сил организма. Изучается возможность использования растительного сырья с антиоксидантными свойствами. Авторами разработана технология получения экстракта из скорлупы грецкого ореха. Обоснованы технологические процессы и режимы получения экстракта. Представлена схема получения экстракта. Экстракт получен на полуавтоматическом аппарате Сокслета. Для выделения антиоксидантных веществ, чаще всего используется метод экстракции. Антиоксидантная активность и количество выхода экстракции связаны с используемым растворителем. Чаще всего для извлечения антиоксидантных соединений используют метанол, этиловый спирт, хлороформ, воду, N-бутанол и этилацетат, но для экстракции в пищевых целях используют органические растворители. Этанол и вода были выбраны в качестве экстракционных растворителей не только потому, что они приводят к более высоким выходам экстракции, но и потому, что они безопаснее и менее токсичны по сравнению с метанолом и другими органическими растворителями.

**Ключевые слова:** скорлупа грецкого ореха; технология; экстракция; экстракт; технологические операции.



## WALNUT SHELL EXTRACT PRODUCTION TECHNOLOGY

***Sultanova Madina Zhumakhanovna***

*Master of Technical Sciences*

*Astana branch of «Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry» LLP*

*Astana, Kazakhstan*

*E-mail: sultanova2012@mail.ru*

***Nurysh Aida Beksultankyzy***

*Master of Natural Sciences*

*Astana branch of «Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry» LLP*

*Astana, Kazakhstan*

*E-mail: nyr.aida@mail.ru*

***Dodaev Kuchkar Odilovich***

*Doctor of Technical Science, Professor*

*Tashkent Institute of Chemical Technology*

*Tashkent, Uzbekistan*

*E-mail: dodoev789@gmail.com*

### **Abstract**

In recent years, new technologies and the global food market have revealed a tendency to increase the number of high-quality new products designed to prevent various diseases and strengthen the body's defenses. The possibility of using plant raw materials with antioxidant properties is being studied. The authors have developed a technology for obtaining an extract from a walnut shell. Technological processes and modes of extract production are substantiated. A scheme for obtaining the extract is presented. The extract was obtained on a semi-automatic Soxhlet apparatus. To isolate antioxidant substances, the extraction method is most often used. The antioxidant activity and the amount of extraction yield are related to the solvent used. Most often, methanol, ethyl alcohol, chloroform, water, N-butanol and ethyl acetate are used to extract antioxidant compounds, but organic solvents are used for extraction for food purposes. Ethanol and water were chosen as extraction solvents not only because they lead to higher extraction yields, but also because they are safer and less toxic compared to methanol and other organic solvents.

**Key words:** walnut shell; technology; extraction; extract; technological operations.



Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№ 1 (116). - P.62-72.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.№1.1305

UDC 631.82:633844(045)

## OPTIMIZATION OF THE MINERAL NUTRITION CONDITIONS OF MUSTARD

*Nurmanov Erbol Toleshovich*

*Candidate of Agricultural Sciences, Professor*

*Saken Seifullin Kazakh agrotechnical research university*

*Astana, Kazakhstan*

*E-mail: nur.erbol@inbox.ru*

*Khamzina Bibigul Nurkenovna*

*Doctoral student*

*Saken Seifullin Kazakh agrotechnical research university*

*Astana, Kazakhstan*

*E-mail: bibigul0666@mail.ru*

### Abstract

The article gives an assessment of one of the promising and valuable oilseeds - mustard, the cultivation of which is provided by the program of diversification of grain production in Kazakhstan, in particular, crop production. It was revealed that the conditions of mineral nutrition of mustard in the steppe zone of Northern Kazakhstan were not studied.

Therefore, experiments were laid to study the optimization of the conditions for the mineral nutrition of mustard. A 14-variant scheme was presented to create different levels of phosphorus and nitrogen in the soil in order to determine the quantitative connection between the level of nutrients in the soil and the productivity of mustard varieties.

The purpose of the research (2019-2021) was to study the features of mineral nutrition and fertilizer of mustard in the conditions of the steppe zone of Northern Kazakhstan. Their main directions were: to study the requirements of this crop to the level of fertility and soil properties; study the properties of the soil and determine its ability to meet the needs of crops.

The conclusions of the research suggest that in all year's mustard has developed under conditions of phosphorus deficiency in the soil, an average supply of nitrogen, and an increased supply of potassium. The application of nitrogen-phosphorus fertilizers contributed to an increase in the content of nitrogen, nitrates and mobile phosphorus in the soil by 2-3 times and was determined by the amount of fertilizers applied.

The productivity of mustard on a natural unfertilized background was low, and it depended on the dose of fertilizers, soil moisture, and the initial content of nutrients. This explains the ambiguous reaction of mustard to the application of the same types, doses and combinations of fertilizers.

**Key words:** mustard; southern chernozem; nitrate nitrogen; mobile phosphorus; mineral fertilizers; productivity.

### Introduction

The concept of agro-industrial complex of the country includes a complex that combines all sectors of the national economy for the production and delivery of agricultural products to the consumer. Agriculture provides the population of the country with food, and industry with the necessary raw materials [1]. To improve the economic efficiency of the country's agricultural production, the project "National Project for the Development of the Agro-Industrial Complex in

Kazakhstan in 2021-2025" was developed [2].

To solve the problem of crop diversification in the crop industry, many agricultural producers included in the crop rotation crops with high demand in the market of Kazakhstan and the world [3]. One of these crops are oilseeds, which due to their marginal cost farmers show high demand and every year the area under them grows. In 2022 compared to 2021, the area of oilseeds increased by 18,2% (2022 – 3463,4 thousand hectares) [4].

Mustard is one of the valuable oilseeds, which is used as a universal material for a comprehensive direction, in the processing of agricultural products (obtaining fatty oils, essential oils, cake powder), in medicine (vitamins, anti-inflammatory patches), processing of biofuels for transport, etc [5]. In Kazakhstan, mustard it is widely cultivated in Akmola, Karaganda, Kostanay, Pavlodar, North Kazakhstan and East Kazakhstan regions.

It is unpretentious in cultivation, little demanding to soil and climatic conditions, little susceptible to diseases and pests [6].

The consumption of nutrients from the soil, their accumulation in plants and their removal with the harvest is directly dependent on the productivity of crops, which is largely determined by the provision of field crops with mineral nutrition elements [7].

Responsiveness of mustard plants to fertilizer application in the soil is important in the study of its mineral nutrition. In relation to soil fertility, the content of nutrients in the soil mustard is extremely responsive and therefore the application of mineral fertilizers helps to achieve sustainable high yields [8,9,10].

Currently, an extensive material of domestic and foreign researchers has accumulated that prolonged application of fertilizers, especially mineral fertilizers, changes many of its properties.

Thus, ongoing researches on the application of mineral fertilizers under crops of mustard, which indicate the formation of high yields of culture [11,12,13]. Initial supply of soil elements affects its productivity, and with the application of mineral fertilizers, it changes depending on the dose of fertilizers [14].

Optimizing the conditions of mineral nutrition means providing plants with all the necessary elements for its life and not only in the required amount, but also in the ratio.

### Materials and methods

The research was conducted in 2019-2021 in the conditions of “Nikolskoe” LLP of Bulandy district of Akmola region, located in the steppe zone of Northern Kazakhstan.

The soil cover of the site is represented by southern carbonate chernozem. The thickness of the humus horizon of soils is 45-47 cm. The content of humus is 3,8%, the content of total nitrogen is 0,25-0,30%, mobile phosphorus is 15-20 mg/kg, potassium is 35-50 mg/100 g of soil. The soil solution reaction is 8,0-8,1.

Different cultures, due to their biological characteristics, require different levels of soil saturation with nutrients. The ability of soils to meet the needs of plants in nutrients, water and other factors of plant vital activity is its main advantage as an indicator of fertility. The lack or excess of elements leads to an imbalance in nutrition, which negatively affects the productivity and quality of crops [15].

Creation of optimal conditions for plant nutrition allows realizing the genetic potential of the variety and getting the highest possible productivity in the emerging conditions.

Each soil has its own fertility indicators: the quantitative content and composition of humus, its biological activity, agronomic, water, physical, chemical, physicochemical, mineralogical and other properties that not always and not fully meet the requirements of crops.

In this regard, to optimize the nutrition of a particular crop is necessary:

- to study the requirements of a given crop to the level of fertility and soil properties;
- to study the properties of the soil and determine its ability to meet the needs of crops;
- to develop methods for regulating soil fertility in order to create the necessary nutritional conditions.

This set of questions based on long-term data is well worked out for cereals [16] and some other crops [17].

On the example of grain crops, the main factors determining the productivity of crops were determined. These are humus, the content of available forms of nitrogen, phosphorus, potassium, pH, Ca, Mg, moisture supply [18]. For mustard, similar studies have not been conducted before. They were the basis for research on mustard.

The experiments were laid according to 14 variant scheme, in triple replication, where 7 levels of phosphorus (0; P60; P90; P120; P150; P180; P210), 3 nitrogen (0; N30; N60) and 5 paired combinations (P90N30; P60N60; P120N60; P120N90; P150N90) were studied. Ammonium nitrate (34,6%) was used as nitrogen fertilizer, of phosphorus fertilizer - ammophos (52% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 11-12% N).

Agronomic techniques in the experiments were generally accepted for the zone. Phosphorus

fertilizers were applied in autumn to a depth of 18-20 cm. Mustard was sown with Bourgault 3710 seeding complex. Seed rate was 10 kg/ha. The variety Rushena was sown [19].

The area of one plot is 54 m<sup>2</sup> (12x4,5m). All technological operations were carried out mechanized, except for yield accounting.

**Results**

Meteorological conditions during the years of research differed significantly from each other, Table 1.

Table 1 - Characteristics of weather conditions during the growing season

Years	Precipitation, mm					Average daily air temperature, °C				
	months									
	May	June	July	August	for V-VIII	May	June	July	August	for V-VIII
Average	37,0	37,0	66,0	37,0	177,0	12,7	18,3	19,5	17,5	17,0
2019	7,0	16,8	45,0	34,0	102,8	11,7	15,7	19,9	17,9	16,3
2020	2,6	54,9	58,8	26,3	142,6	16,3	17,5	19,4	18,8	18,0
2021	59,0	19,0	8,0	15,0	101,0	17,5	17,4	19,9	19,7	18,6

In terms of precipitation, all years were dry and extremely unevenly distributed over months and periods. The lack of precipitation was observed during the growing season of the crop, which strongly affected the growth and development of plants. During the growing season, in total, according to long-term average data, out of 177 mm of precipitation in 2019, only 102 mm fell, the shortfall was more than 70 mm (58% of the norm). More favorable and close to the average annual norm were June and July months (113,7 mm of precipitation) in 2020 despite the lack of precipitation for the month of May (2,6 mm), which subsequently had a positive impact on plant growth and development.

The year 2021 was acutely dry, where only 42 mm of rain fell in June-August, which was 98 mm less than normal. Lack of heat in spring and summer period was characteristic for them.

The average daily air temperature exceeded

the long-term average in 2020 and 2021 at 1.0-1.60C. In the period from the beginning of the rosette phase to the full ripeness of mustard, precipitation fell in insignificant amounts, which, combined with high daytime temperatures, led to a deterioration in plant nutrition and, subsequently, to the formation of low grain content (many empty pods).

Productive moisture reserves in the 2019-2021-meter profile were 169,0, 179 and 131,0 mm, respectively.

Meteorological conditions significantly affected both soil processes and the characteristics of plant growth and development, the formation of mustard crops.

Conditions of soil nutrition in the years of research were different. Table 2 shows the initial content of nutrients in the soil before sowing mustard.

Table 2 - Dynamics of nutrients in the soil before sowing mustard

Soil layer, cm	N-NO <sub>3</sub> , mg/kg			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , mg/kg			K <sub>2</sub> O, mg/100 g		
	Years of research								
	2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021
0-20	13,0	14,5	14,1	20,5	19,3	17,1	580	571	562
20-40	8,6	9,1	8,60	7,7	8,5	7,9	433	443	453
0-40	10,8	11,8	11,3	14,1	13,9	12,5	507	507	508
40-60	7,0	8,9	5,7	3,3	4,0	3,3	332	333	335
60-80	5,0	5,6	2,2	2,1	2,0	2,3	215	312	208
80-100	2,8	4,3	1,3	1,1	1,0	1,8	206	205	203

As can be seen from the table, in all years, mustard developed under conditions of a deficiency of phosphorus in the soil, an average supply of nitrogen, and an increased supply only of potassium.

Application of nitrogen-phosphorus fertilizers increased the content of nitrate nitrogen and mobile phosphorus in the soil by 2-3 times and was determined by the amount of fertilizer applied (Table 3).

As a result, in experiments by variants there was different provision of mustard with nitrogen and phosphorus. Both the content and the ratio

of nutrition elements depended on the amount of fertilizer applied. Nitrate nitrogen played the main role in nitrogen nutrition. The content of ammonia nitrogen in the years of research depended mainly on climatic conditions and already in the initial stage of plant development there was no ammonia nitrogen in the soil, which can be explained on the one hand by its possible absorption by plants, and on the other hand by active nitrification [20]. The nitrogen content of nitrates in the variants varied from 9,9 to 16,8 mg/kg of soil, and of mobile phosphorus from 18,3-20,0 in the control to 37,6-44,1 mg/kg in the fertilized variants.

Table 3 - Influence of fertilizers on the content of nutrients in the soil before sowing mustard, mg/kg

Applied	Years of research			
	2019	2020	2021	Average
N-NO <sub>3</sub> content in the 0-40 cm layer				
O	9,9	13,7	11,9	11,8
N30	12,1	15,6	13,7	13,8
N60	13,5	16,8	14,2	14,8
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> content in the 0-20 cm layer				
O	20,0	21,0	18,3	19,4
P60	26,7	26,8	22,0	26,0
P90	29,3	31,7	25,6	28,4
P120	36,0	36,9	28,4	33,5
P150	39,7	39,4	31,9	36,9
P180	40,1	42,7	35,4	35,8
P210	44,1	46,2	37,6	40,9

Moisture and soil nutrition conditions were reflected in the productivity of mustard, Table 4. As can be seen from the table, mustard productivity especially on natural unfertilized background in the years of research was low. There are several reasons - low level of moisture and mineral nutrition. Efficiency of fertilizers was different and depended on a number of factors. The most important of which were - moisture availability, the initial content of nutrients in the soil before sowing and their balance, which in the years of research were also different. This explains the ambiguous response of mustard to the application of the same types, doses and combinations of fertilizers.

The highest productivity of mustard on the control and its responsiveness to fertilizers was

noted in 2019, despite the deficit of phosphorus in the soil. The determining factor this year was not so much the amount of rainfall during the growing season (102 mm) as their distribution. In May-June, monthly precipitation did not exceed 23 mm, while July-August was within normal limits. Plants survived mainly due to spring moisture reserves – 169,0 mm in a meter layer.

The most effective in 2019 were phosphate fertilizers. The best result was obtained with the P180 dose, the increase was 75,6% compared to the control. This is the best indicator for all years.

Under conditions of drought, due to the lack of productive moisture, nitrogen fertilizers did not work. It should be noted that the content of N-NO<sub>3</sub> in the soil played an important role; it was sufficient for the formation of the mustard crop.

Table 4 - Influence of nitrogen-phosphorus fertilizers on the productivity of mustard, c/ha

Applied	Controlled harvests and additions to it							
	2019		2020		2021		average over 3 years	
	c	%	c	%	c	%	c	%
0	14,1	100	13,1	100	11,7	100		
N30	-0,1	99,3	-0,5	96,2	1,8	115,4	0,4	103,1
N60	-0,3	97,9	-0,3	97,7	2,6	122,2	0,6	104,6
P60	5,6	139,7	4	130,5	3	125,6	4,2	132,3
P90	6,3	144,7	6,7	151,1	4,1	135,0	5,7	143,8
P120	6,5	146,1	6,5	149,6	4,3	136,8	5,7	143,8
P150	6,6	146,8	8	161,1	5,4	146,2	6,6	150,8
P180	6,3	144,7	9,9	175,6	5	142,7	7	153,8
P210	3	121,3	5,4	141,2	4,7	140,2	4,3	133,1
P90 N30	12,2	186,5	15,3	216,8	7,9	167,5	11,8	190,8
P60 N60	10,5	174,5	10,5	180,2	6,4	154,7	9,1	170,0
P120 N60	8,1	157,4	12,6	196,2	8,9	176,1	9,8	175,4
HCP <sub>05</sub>	0,52		2,3		1,2		1,3	
m%	0,18		0,80		0,42		0,5	

In 2021, at the initial content of P2O5 in the soil layer 0-20 cm, the highest gain of 5,4 c/kg, or 46,2% compared to the control, was obtained after application of P150, where P2O5 content was 31,9 mg/kg of soil. Increasing P2O5 content in the soil to 37,6 mg (at application of P210) reduced the increase in mustard yield from 5,4 to 4,7 c, or from 46 to 40% of the control.

The effectiveness of paired combinations varied from year to year and was determined by the same factors, i.e. initial content and ratio of elements.

Studies show that mustard, like other crops, requires a certain level of soil saturation with nutrients, which can be achieved by applying fertilizers with the obligatory consideration of the initial content of elements in the soil. In this regard, completely groundless attempts of some researchers to find the most effective - "universal" (or rather template) dose of fertilizer for this crop in all cases.

Between the content of nutrients in the soil and mustard yield a certain quantitative relationship has been established, which allows us to determine the optimal parameters of the basic agrochemical properties of the soil.

The greatest variability under the influence of weather and agrotechnical factors was the content of moisture in the soil, mineral nitrogen and mobile phosphorus to a greater extent determining the formation of the yield. Other factors (pH, Ca, Mg, and even humus) had less influence on the yield due to slight variation within the experiment. But they also play an important role, as evidenced by their high correlation coefficient with yield. Thus, the highest mustard yield in the experiment was formed at pH 7,8 (R=0,71), the content of Ca and Mg at 21,6-21,9 mg-eq/100 g of soil at R=0,79. With the content of productive moisture before sowing mustard in the layer 0-100 cm correlation coefficient did not exceed 0,61 and in some years the connection was insignificant despite the great importance of this factor. This can be explained by the fact that not only spring moisture supply plays an important role for yield formation, although it is very important, but also the degree of moisture of the growing season, the amount and character of distribution of precipitation. Precipitation of the month of July plays a particularly important role.

The highest and strongest relationship of productivity is established with the content of mobile phosphorus in the soil, Figure 1-4.



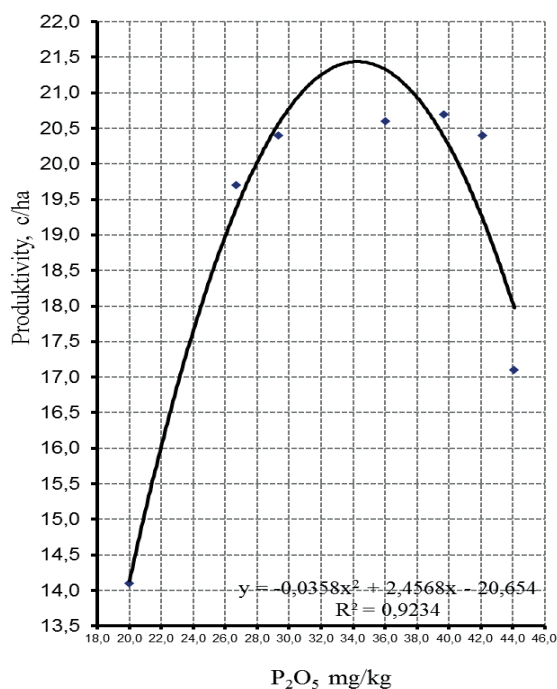


Рисунок 1 - Связь урожайности горчицы сорта Рущена с P2O5 в почве, 2019 г., R=0,98

Figure 1 – Yield relationship of mustard Rushena variety with P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> in soil, 2019, R=0,92

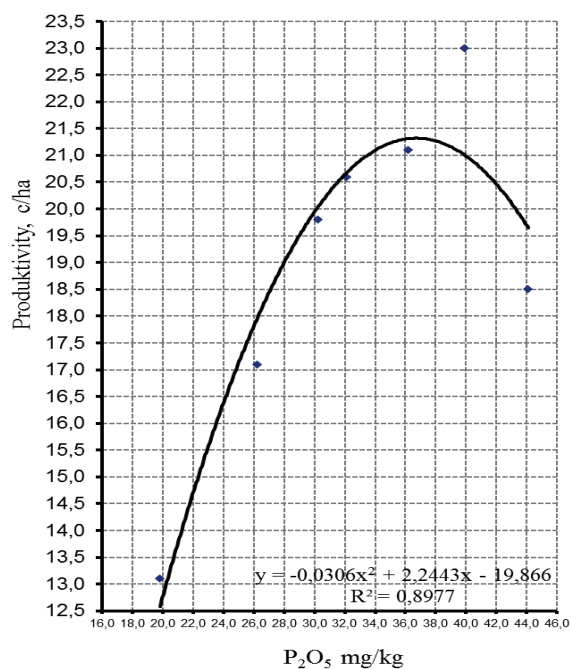


Рисунок 2 - Связь урожайности горчицы сорта Рущена с P2O5 в почве, 2020 г., R = 0,93

Figure 2 - Yield relationship of mustard Rushena variety with P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> in soil, 2020, R=0,90

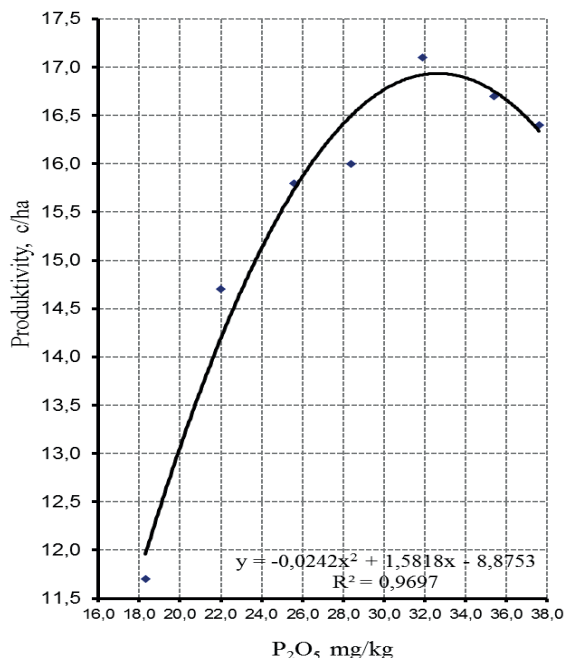


Рисунок 3 - Связь урожайности горчицы сорт Рущена с P2O5 в почве, 2021 г., R=0,98

Figure 3 - Yield relationship of mustard Rushena variety with P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> in soil, 2021, R=0,97

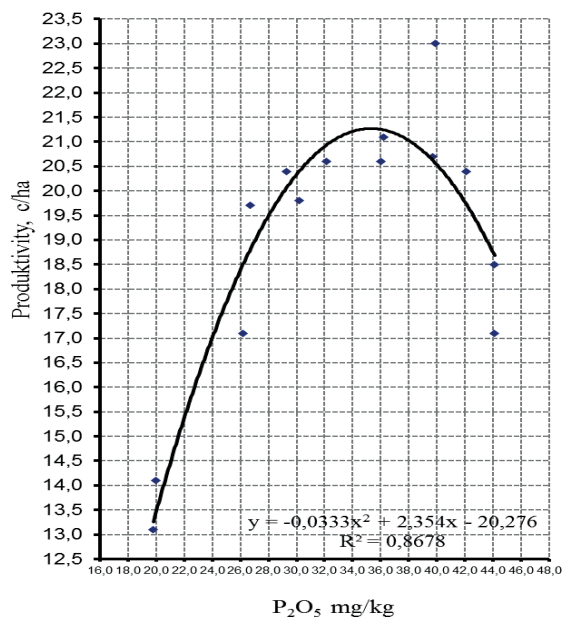


Рисунок 4 - Связь урожайности горчицы сорт Рущена с P2O5 в почве, за 2019-2020 гг., R=0,92

Figure 4 - Yield relationship of mustard Rushena variety with P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> in soil, 2019-2020, R=0,87

We found a close correlation ( $R=0,92$ , 2019) of mustard productivity with the content of mobile phosphorus in the soil before sowing, Figure 1.

Under the conditions of 2020, Figure 2, the highest yield of 20,5 centners was formed with P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> content in the 0-20 cm layer was at the level of 32 mg/kg of soil, and in 2021 - also on the background of 32 mg, Figure 3. To increase phosphorus content from 32 to 36 mg/kg (peak) requires 40 kg of ammophos, which gives an increase in mustard yield to only 1 c/ha, which is not economically justified. Therefore, the optimum is determined not by the peak, but by the level that is economically justified.

From the given data, it is obvious that the optimal level of mobile phosphorus content in the 0-20 cm layer is at the level of 30-32 mg, which can be seen from Figure 4 for the combined indicators of 2019-2020. In the conditions of 2021, despite the dry year, a high correlation coefficient and a high yield increase from P<sub>150</sub> were also obtained from the background of 32 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

The level of 42,7 mg/kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> in the soil, created in 2020 by the dose of P<sub>180</sub>, was excessive

### Discussion

As a result of scientific research, the optimal doses of mineral fertilizers were determined for the cultivation of mustard in the conditions of the steppe zone of North Kazakhstan in order to increase productivity and increase the competitiveness of crop products in the domestic and foreign markets.

Mustard is demanding on the conditions of mineral nutrition in the soil. Assessing the availability of soils with available forms of plant nutrients is a great importance for developing the most optimal system for applying fertilizers and obtaining the maximum economic return. Therefore, it is important to evaluate plant nutrients that take part in the main functions of

### Conclusions

According to the results of research, it was found that there cannot be a certain identical dose of mineral fertilizers for mustard, which would be guaranteed to give a high result in any conditions. In each case, it is individual and the best result is given by the dose that can bring the content of nutrients in the soil to the optimal level. Mineral fertilizers with optimal application, taking into account the content of nutrients in the soil, give a significant increase in mustard yield.

for mustard, despite receiving a 9,9-quintal yield increase, which is not compensated for by the cost of fertilizing. A clear decrease in yield can be seen in Figures 2 and 4. The content of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> above 36 mg/kg of soil further reduces the cost recovery of mustard. Under the conditions of the dry steppe zone, 32 mg/kg should be considered as the upper level of the optimal P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> content for mustard.

The optimum content of mobile phosphorus in the soil was determined at the level of 30-32 mg/kg of soil.

The latter is confirmed as the results of the action of fertilizers, as mentioned above, and the correlation and regression analysis. Determination of optimum levels of phosphorus and nitrogen in the soil allows with high accuracy, using already known formulas (V.G.Chernenok, 1989):  $D_r = (P_{opt} - P_{fact}) * 10$ , to calculate the dose of fertilizers that must be applied in order to create optimal conditions for mineral nutrition of mustard for the formation of a potential crop in the prevailing conditions of moisture. When calculating fertilizer doses, it is advisable to use the lower limit of the optimum.

the plant organism and note that they do not all absorb them equally from soil and fertilizers. This must be taken into account when applying mineral fertilizers.

The researches carried out on the southern chernozems of the steppe zone showed that mustard, based on biological and genetic characteristics, impose certain requirements on the conditions of mineral nutrition in the soil, which is also confirmed by scientific researches in Canada (Alberta and Saskatchewan) and Russia in almost at the same soil and climatic conditions [21, 22]. To determine the optimal level of nutrients in the soil and how to achieve it, it is necessary to realize the maximum potential of the crop.

In these researches, for the first time in the conditions of the steppe zone of Kazakhstan, was revealed:

- mustard yields were directly dependent on climatic conditions, in particular, on the amount of precipitation and reserves of productive moisture in the soil;

- it was noted that the arid climate of the steppe zone of Kazakhstan is not an obstacle to obtaining a fairly stable crop of mustard seeds when fertilizing

- with a low content of phosphorus in the soil, the doses of phosphorus fertilizers affected the yield of mustard. For example, in 2019, the best indicator for all years was obtained for the dose of P180, the increase was 75.6% compared to the control.

- a strong degree of correlation was established between the yield of mustard plants and the

phosphorus content in the soil, for the Rusheny variety, the optimal level of mobile phosphorus content in the 0-20 cm layer is at the level of 30-32 mg, according to the combined indicators of 2019-2020, which, perhaps, the biological characteristics of mustard have changed.

## References

- 1 <https://articlekz.com/article/21172>
- 2 <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2100000732/history>
- 3 <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2100000960>
- 4 Specified sown area of oilseeds. [Text] / Bureau of National Statistics of the Agency for Strategic Planning and Reforms of the Republic of Kazakhstan. <https://stat.gov.kz/official/industry/14/statistic/7>
- 5 Karlson D. Targeted mutagenesis of the multicopy myrosinase gene family in allotetraploid brassica juncea reduces pungency in fresh leaves across environments [Text] / Karlson D., Mojica J. P., Poorten T. J., Lawit S. J., Jali S., Chauhan R. D., Rapp R. // *Plants*, - 2022. - № 11(19). – С.92-94.
- 6 Medvedev G.A. Mustard [Text]: Medvedev G.A., Mikhalkov D.E., Ekaterinichev N.G. // Monograph. Volgograd: FSBEI HE Volgograd State Agrarian University. - 2012. – 152 p.
- 7 Shatilov I.S. Rotation Nutrient Balance and Field Crop Yield Programming [Текст] / Shatilov I.S. [and other] // Programming crop yields crops. – Kazan: Tatar book publishing house. - 1984. – P. 31 – 40.
- 8 Seema Sahay, Modulation in growth, photosynthesis and yield attributes of black mustard (*B.nigra* cv. IC247) by interactive effect of wastewater and fly ash under different NPK levels [Text] / Seema Sahay, Akhtar Inam, Arif Inam & Saba Iqbal // *Cogent Food & Agriculture*. – 2015. - Vol 1. Issue 1.: 1087632.
- 9 Parihar C. M., Energy scenario, carbon efficiency, nitrogen and phosphorus dynamics of pearl millet – mustard system under diverse nutrient and tillage management practices [Text] / Parihar C. M., Bhakar R. N., Rana K. S., Jat M. L., Singh A. K., Jat S. L., Parihar M. D., Sharma S. // *African Journal of Agricultural Research*. – 2013. - Vol. 8(10). - P. 903-915.
- 10 Singh S.B. Effects of phosphorus and sulphur fertilization on yield and nps uptake by mustard (*Brassica juncea* L.) [Text] / Singh S.B., S.B. Thenua O.V.S. // *Progressive Research – An International Journal*. – 2016. – Vol. 11 (1). – pp. 80-83
- 11 Vassilina T. Some aspects of mineral and organic nutrition for improved yield and oil contents of mustard (*Brassica juncea*) [Text] / Vassilina, T., Umbetov, A., Cihacek, L. J., & Vassilina, G. // *Eurasian Chemico-Technological Journal*. – 2012. – Vol. 14(3). – P. 263-269.
- 12 Melnyk A. Impact of foliar fertilizing on the white mustard productivity in the northeastern Forest-Steppe of Ukraine [Text] / Melnyk, A., Zherdetska, S., Ali, S., Shabir, G., & Butenko, S. // *Bulletin of Sumy National Agrarian University. The Series: Agronomy and Biology*. – 2019. - Vol. 3(37). – P. 24-28.
- 13 Borodychev V.V., Innovative methods of cultivation of Sarepta mustard in the system of rice crop rotation [Text] / Borodychev V.V., Lytov M.N., Tsybulin V. // *Proceedings of the Nizhnevolsky AgroUniversity Complex*. – 2013. - № 4 (32). – P. 8-12.
- 14 Vinogradov D.V. Productivity of mustard depending on the level of mineral nutrition [Text] / Vinogradov D.V. // *Vestnik RGATU*. – 2009. - №3. – P. 39-42.
- 15 Parvaiz M.A. Mineral nutrition of mustard [Text] / Parvaiz M.A. // Abstract thesis submitted to the Aligarh Muslim University, Aligarh, in Partial Fulfilment of the Requirements for the Degree of Doctor of philosophy in botany, Shodhganga: a reservoir of Indian theses @ inflibnet. – 2015. – P. 145.
- 16 Chernenok V.G. The influence of the systematic application of fertilizers in crop rotation on the fertility of grain crops with intensive technologies for their cultivation [Text] / Chernenok V.G.

// Proceedings of VIUA: The use of fertilizers and the expansion of the reproduction of soil fertility. Moscow. – 1989. - С. 119-122.

17 Chernenok V.G. The effectiveness of nitrogen-phosphorus fertilizers on dark chestnut soils of Central Kazakhstan, depending on the level of soil phosphorus supply [Text] / Chernenok V.G., Savinova R.M., Sadovenko Yu.I. // Proceedings of the Tselinograd Agricultural Institute: Ways to increase the intensification of grain production in Northern Kazakhstan. Tselinograd.- 1987. – P.3-9.

18 20 Chernenok V.G. Scientific bases and practical methods of managing soil fertility and crop productivity in Northern Kazakhstan [Text]: Chernenok V.G. // Astana.- 2009. – 66 p.

19 21 State Register of Breeding Achievements Recommended for Use in the Republic of Kazakhstan [Text] / Nur-Sultan. – 2019. - 99 p.

20 Chernenok V.G. Nitrogen regime of soils in Northern Kazakhstan and the use of fertilizers [Text]: Chernenok V.G. // Akmola. - 1997. – 91 с.

21 Mustard Production for Alberta. [Text] / Practical information for Alberta's agriculture industry. - January 2010. - Agdex 143/20-1. – 14 p.

22 Radchenko V.I. Influence of mineral fertilizers on the formation of the yield of Sarepta mustard on ordinary chernozem [Text]: Radchenko V.I. // Thesis.cand. s.-x. Sciences: 06.01.09: Saratov. - 1999. - 190 p.

### Список литературы

- 1 <https://articlekz.com/article/21172>
- 2 <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2100000732/history>
- 3 <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2100000960>
- 4 Уточненная посевная площадь масличных культур. [Текст] / Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан. <https://stat.gov.kz/official/industry/14/statistic/7>
- 5 Karlson D. Targeted mutagenesis of the multicopy myrosinase gene family in allotetraploid brassica juncea reduces pungency in fresh leaves across environments [Text] / Karlson D., Mojica J. P., Poorten T. J., Lawit S. J., Jali S., Chauhan R. D., Rapp R. // Plants, - 2022. - № 11(19). – P.92-94.
- 6 Медведев Г.А. Горчица [Текст]: Медведев Г.А., Михальков Д.Е., Екатериничева Н.Г. // Монография. Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ. - 2012. – 152 с.
- 7 Шатилов И. С. Баланс питательных веществ в севообороте и программирование урожаев полевых культур [Текст] / И. С. Шатилов [и др.] // Программирование урожаев с.-х. культур. – Казань: Татарское книжное изд-во. - 1984. – С. 31 – 40.
- 8 Seema Sahay, Modulation in growth, photosynthesis and yield attributes of black mustard (*B.nigra* cv. IC247) by interactive effect of wastewater and fly ash under different NPK levels [Text] / Seema Sahay, Akhtar Inam, Arif Inam & Saba Iqbal // Cogent Food & Agriculture. – 2015. - Vol 1. Issue 1.: 1087632.
- 9 Parihar C. M., Energy scenario, carbon efficiency, nitrogen and phosphorus dynamics of pearl millet – mustard system under diverse nutrient and tillage management practices [Text] / Parihar C. M., Bhakar R. N., Rana K. S., Jat M. L., Singh A. K., Jat S. L., Parihar M. D., Sharma S. // African Journal of Agricultural Research. – 2013. - Vol. 8(10). - P. 903-915.
- 10 Singh S.B. Effects of phosphorus and sulphur fertilization on yield and nps uptake by mustard (*Brassica juncea* L.) [Text] / Singh S.B., S.B. Thenua O.V.S. // Progressive Research – An International Journal. – 2016. – Vol. 11 (1). – P. 80-83
- 11 Vassilina T. Some aspects of mineral and organic nutrition for improved yield and oil contents of mustard (*Brassica juncea*) [Text] / Vassilina, T., Umbetov, A., Cihacek, L. J., & Vassilina, G. // Eurasian Chemico-Technological Journal. – 2012. – Vol. 14(3). – P. 263-269.
- 12 Melnyk A. Impact of foliar fertilizing on the white mustard productivity in the northeastern Forest-Steppe of Ukraine [Text] / Melnyk, A., Zherdetska, S., Ali, S., Shabir, G., & Butenko, S. // Bulletin of Sumy National Agrarian University. The Series: Agronomy and Biology. – 2019. - Vol. 3(37). – P. 24-28.



13 Бородычев В.В. Инновационные приёмы возделывания горчицы сарептской в системе рисового севооборота [Текст] / Бородычев В.В., Лытов М.Н., Цыбулин В. // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – 2013. - № 4 (32). – С. 8-12.

14 Виноградов Д.В. Продуктивность горчицы в зависимости от уровня минерального питания [Текст] / Виноградов Д.В. // Вестник РГАТУ. – 2009. - №3. – С. 39-42.

15 Parvaiz M.A. Mineral nutrition of mustard [Text] / Parvaiz M.A. // Abstract thesis submitted to the Aligarh Muslim University, Aligarh, in Partial Fulfilment of the Requirements for the Degree of Doctor of philosophy in botany, Shodhganga: a reservoir of Indian theses @ inflibnet. – 2015. – P. 145.

16 Черненко В.Г. Влияние систематического внесения удобрений в севообороте на плодородие зерновых культур при интенсивных технологиях их возделывания [Текст] / Черненко В.Г. // Труды ВИУА: Применение удобрений и расширение воспроизводство плодородия почв. - Москва. – 1989. - С. 119-122.

17 Черненко В.Г. Эффективность азотно-фосфорных удобрений на темно-каштановых почвах Центрального Казахстана в зависимости от уровня обеспеченности почв фосфором [Текст] / Черненко В.Г., Савинова Р.М., Садовенко Ю.И. // Труды Целиноградского СХИ: Пути повышения интенсификации производства зерна в Северном Казахстане. - Целиноград. - 1987. – С.3-9.

18 Черненко В.Г. Научные основы и практические приемы управления плодородие почв и продуктивностью культур в Северном Казахстане [Текст]: Черненко В.Г. // - Астана. - 2009. – 66 с.

19 Государственный реестр селекционных достижений, рекомендуемых к использованию в Республике Казахстан [Текст]: - Нур-Султан. – 2019. - 99 с.

20 Черненко В.Г. Азотный режим почв Северного Казахстана и применение удобрений [Текст] / Черненко В.Г. / - Акмола. - 1997. – 91 с.

21 Mustard Production for Alberta. [Text]: Practical information for Alberta's agriculture industry. - January 2010. - Agdex 143/20-1. – 14 с.

22 Радченко В.И. Влияние минеральных удобрений на формирование урожая горчицы сарептской на обыкновенном черноземе [Текст]: Радченко В.И. // Дис.канд. с.-х. наук: 06.01.09: - Саратов. - 1999. - 190 с.

## ҚЫШАНЫҢ МИНЕРАЛДЫ ҚОРЕКТЕНУІН ОҢТАЙЛАНДЫРУ

*Нұрманов Ербол Төлешұлы*

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, профессор  
С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті  
Астана қ., Қазақстан  
E-mail: nur.erbol@inbox.ru*

*Хамзина Бибігүл Нұркенқызы  
Докторант*

*С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті  
Астана қ., Қазақстан  
E-mail: bibigul0666@mail.ru*

### Түйін

Мақалада Қазақстанның астық өндірісін, атап айтқанда өсімдік шаруашылығын әртараптандыру бағдарламасында келешегі зор және құнды майлы дақылдардың бірі – қыша дақылына баға берілген. Қышаның минералды қоректену жағдайларын оңтайландыру бойынша жүргізілген зерттеу тәжірибелерінің қорытындылары сарапталған. Топырақтағы қоректік заттардың деңгейі мен қыша сорттарының өнімділігі арасындағы сандық байланысты анықтау үшін топырақта фосфор мен азоттың әртүрлі деңгейін құрудың 14 нұсқалы сұлбасы ұсынылған. Зерттеу жұмыстарының мақсаты (2019-2021 жж.) Солтүстік Қазақстанның далалық аймағында қыша дақылының минералды қоректену мен тыңайтқыштарға қажеттілігін анықтау. Олардың



негізгі бағыттары: берілген дақылдың құнарлылық деңгейіне және топырақ қасиеттеріне қойылатын талаптарын; топырақтың қасиеттерін зерттеу және олардың дақылдардың өнімділігіне әсерін зерттеу. Зерттеу жүргізілген жылдары қышаның өсіп-өнуі топырақтағы фосфордың жетіспеушілігі жағдайында, азоттың орташа, калий қорының жоғары мөлшері жағдайында дамыды. Азотты-фосфорлы тыңайтқыштарды қолдану топырақтағы нитратты азот пен жылжымалы фосфордың мөлшерінің 2-3 есе жоғарылауына ықпал етті және олардың топырақтағы мөлшері енгізілген тыңайтқыштардың мөлшеріне сәйкес өзгерді. Тыңайтқыш қолданылмаған аяда қыша дақылының өнімділігі төмен болды, өнім құрауға негізінен тыңайтқыштар мөлшері, топырақтың ылғалдылығы және топырақтағы қоректік заттардың мөлшері әсер етті. Бұл қышаның тыңайтқыштардың мөлшеріне және құрамындағы қоректік заттардың арақатынасына сәйкес өзгергенін көрсетті.

**Кілт сөздер:** қыша; оңтүстік қара топырақ; нитратты азот; жылжымалы фосфор; минералды тыңайтқыштар; өнімділік.

## ОПТИМИЗАЦИЯ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ ГОРЧИЦЫ

*Нурманов Ербол Толешович*

*Кандидат сельскохозяйственных наук, профессор*

*Казахский агротехнический исследовательский университет им.С.Сейфуллина*

*г. Астана, Казахстан*

*E- mail: nur.erbol@inbox.ru*

*Хамзина Бибикуль Нуркеновна*

*Докторант*

*Казахский агротехнический исследовательский университет им.С.Сейфуллина*

*г. Астана, Казахстан*

*E- mail: bibigul0666@mail.ru*

### **Аннотация**

В статье дается оценка одной из перспективных и ценных масличных культур – горчице, выращивание которой предусмотрена программой диверсификации зернового производства Казахстана, в частности, растениеводства. Выявлено, что условия минерального питания горчицы в степной зоне Северного Казахстана были не изучены. Поэтому были заложены опыты по изучению оптимизаций условий минерального питания горчицы. Представлена 14 вариантная схема для создания различных уровней содержания в почве фосфора и азота с целью определения количественной взаимосвязи между уровнем содержания элементов питания в почве и продуктивностью сортов горчицы. Целью исследований (2019-2021 гг) ставились изучить особенности минерального питания и удобрения горчицы в условиях степной зоны Северного Казахстана. Их основными направлениями были: изучить требования данной культуры к уровню плодородия и свойств почвы; изучить свойства почвы и определить ее возможности удовлетворять потребность культур. Выводы исследований говорят о том, что во все годы горчица развивалась в условиях дефицита фосфора в почве, средней обеспеченности азотом и только по калию - повышенной. Внесение азотно-фосфорных удобрений способствовало повышению содержания азота нитратов и подвижного фосфора в почве в 2-3 раза и определялось количеством внесенных удобрений. Продуктивность горчицы на естественном неудобренном фоне была низкой, она зависела от дозы удобрений, влажности почвы, исходного содержания элементов питания. Этим и объясняется неоднозначная реакция горчицы на внесение одних и тех же видов, доз и сочетаний удобрений.

**Ключевые слова:** горчица; чернозем южный; нитратный азот; подвижный фосфор; минеральные удобрения; урожайность.

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№ 1 (116). - P.73-81.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.1(116).1297

UDC 636.5.033

## EFFECTS OF STOCKING DENSITY ON GROWTH AND DEVELOPMENT OF REPLACEMENT YOUNG DUCKS IN SEPARATE GROWING BY GENDER

*Tonchabayev Eldar*

*Doctoral student*

*S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University*

*Astana, Kazakhstan*

*E-mail: eldertitan95@gmail.com*

*Saginbayeva Makhabat*

*Candidate of agricultural sciences*

*S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University*

*Astana, Kazakhstan*

*E-mail: mahabbat-362@mail.ru*

*Kavtarashvili Alexey*

*Doctor of Agricultural Sciences, Professor*

*correspondent-member of Russian Academy of Sciences*

*Sergiev Posad, Moscow Region*

*E-mail: alexk@vnitip.ru*

*Temirbekova Gulzhan*

*Candidate of agricultural sciences*

*LLP "North-Kazakhstan Research Institute of Agriculture"*

*Petropavlovsk, Kazakhstan*

*E-mail: temgul@mail.ru*

*Aryn Bexultan*

*Master of agricultural sciences*

*S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University*

*Astana, Kazakhstan*

*E-mail: a.beka2012@mail.ru*

### Abstract

An excessively high stocking density can affect the growth and development of ducks. The optimal stocking density should change with the age of ducks. The article presented the results of the experiment on the effect of stocking density on the growth, development and viability of replacement young ducks of the local population during separate growing at the Bishkul Poultry Farm LLP in Northern Kazakhstan in 2022. The study was carried out in ages the day of birth to 49 days in 3 stages with a transfer on day 22 and day 35, respectively. The stocking density of ducks before transfer in the first growing period, in the control group was 20 birds/m<sup>2</sup>, in the first experimental group - 18 birds/m<sup>2</sup>; in the second experimental group - 16 birds/m<sup>2</sup>; and in the third experimental group - 14 birds/m<sup>2</sup>, respectively. After transfer in the second growing period, the stocking density of the ducks in the control group was 10 birds/m<sup>2</sup>, in the first experimental group - 9 birds/m<sup>2</sup>; in the second experimental group - 8 birds/m<sup>2</sup>; and in the third experimental group - 7 birds/m<sup>2</sup>. In the third period, the stocking density in the control group was 7 birds/m<sup>2</sup>, in the first experimental group - 6 birds/m<sup>2</sup>; in the second experimental group - 5 birds/m<sup>2</sup>; and in the third experimental group - 4 birds/m<sup>2</sup>. In the study, increasing stocking density had a negative effect on the growth and development of ducks. It is noted that with an increase in stocking density in experimental groups bodyweight, absolute gain and average daily gain decreased, thus negatively affected these indicators.

**Key words:** duck; stocking density; separated rearing; growth and development; bodyweight; replacement young stock; cross.

### Introduction

Due to the increased specialization, concentration and intensification of poultry farming, more and more importance is attached to the optimal combination of the main technological parameters, which are determined by the biological characteristics of the poultry being grown. Stocking density is one of the main technological factors and has a significant impact on poultry productivity and economic performance in general [1].

Along with a large amount of material on the study of the waterfowl performance, the effect of stocking density on the formation of meat performance of modern duck crosses with intensive rearing technology has not been studied enough at present. The use of existing standards does not always allow for obtaining high body weight gains [2,3].

Domestic and foreign scientists have found that during the period of adaptation to technological processes, the body of birds constantly experiences numerous effects of negative environmental factors, while often there is a decrease in the ability to withstand adverse effects, that is, a decrease in natural resistance is observed. The state of natural resistance is directly related to the activity of the hormonal and autonomic nervous systems and the activation of the body's defenses, otherwise, the process can lead to exhaustion of the body and loss of productivity. In conditions of intensive production, when a large number of technological factors act on the body of birds, it is necessary to strengthen and stimulate the resistance of the body of birds, mainly by providing adequate feeding and creating comfortable conditions for keeping [4,5].

High stocking densities can reduce performance

### Materials and methods

The experiment was carried out on replacement young ducks of the local population cross at the Bishkul Poultry Farm LLP in Northern Kazakhstan in 2022. For the experiment, one control group and 3 experimental groups of the "Bishkulsky" cross were formed with separate growing by gender in according to the method of analogues.

The stocking density of birds before transplantation (the first growing period) in the control group was 20 birds/m<sup>2</sup>, in the first experimental group - 18 birds/m<sup>2</sup>; in the second experimental group - 16 birds/m<sup>2</sup>; and in the third

as a result of several factors such as high ambient temperatures, insufficient air exchange, elevated ammonia levels, and poor access to feed and water [6,7]. The effect of high stocking densities on meat birds has been studied, resulting in negative effects such as reduced final body weight, feed intake and feed conversion, as well as bruising, poor feather quality and subsequent culling [8,9,10].

While a large number of studies have been conducted to evaluate the effect of stocking density on poultry meat production, information on stocking density for duck production is very limited. [11,12,13].

It has been established that a stocking density of more than 8 birds/m<sup>2</sup> has a negative effect on the growth rate of Peking ducks aged 21 to 42 days; in this regard, it was recommended to adjust the stocking density of Pekin duck males to 5–8 birds/m<sup>2</sup> [14]. The maximum stocking density for growing Peking ducks reared in paddocks on mesh floors is 8 birds/m<sup>2</sup> to achieve improved growth rates and carcass characteristics [6]. These results indicated that more birds/m<sup>2</sup> Peking ducks in the growing phase had a high stocking density. Male Peking ducks showed optimal body weight gain at a stocking density of 8 birds/m<sup>2</sup> until 4 weeks of age and at 4 birds/m<sup>2</sup> before slaughter at 10 weeks of age, regardless of the rearing method. In these studies, pectoralis and leg meat yields also decreased when stocking density was increased to 8 birds/m<sup>2</sup>. Studies of the effect of stocking density (7, 9 and 11 birds /m<sup>2</sup>) on behavioral performance, reproductive capacity and carcass quality of Muscovy ducks have shown that stocking density of 9birds/m<sup>2</sup> gives the best results. [15,16,17].

experimental group - 14 birds/m<sup>2</sup>, respectively. After transplantation (the second growing period), the stocking density of the birds in the control group was 10 birds/m<sup>2</sup>, in the first experimental group - 9 birds/m<sup>2</sup>; in the second experimental group - 8 birds/m<sup>2</sup>; and in the third experimental group - 7 birds/m<sup>2</sup>. In the third period, the stocking density in the control group was 7 birds /m<sup>2</sup>, in the first experimental group - 6 birds /m<sup>2</sup>; in the second experimental group - 5 birds/m<sup>2</sup>; and in the third experimental group - 4 birds/m<sup>2</sup> (Table 1).

Table 1 - Research scheme

Group	Growing period, days		
	1-21	22-35	36-49
	Stocking density, birds/m <sup>2</sup>		
Control	20	10	7
1 experienced	18	9	6
2 experienced	16	8	5
3 experienced	14	7	4

During the experiment period, weekly weighing of ducks was carried out with further determination of the average daily gain in bodyweight. During the experimental period, the birds were culled daily and the preservation of the livestock was recorded.

Ducklings were kept for 49 days on a deep litter. Indoors, the lighting was continuous and the temperature was maintained at 33°C from 1 to 3

days of age, then it was gradually reduced to about 25°C until 14 days of age, and then the temperature was maintained at about 16-22°C. Feeders and drinkers were installed in the room.

All ducklings had free access to water and food. The front of feeding and watering was 3 cm<sup>3</sup>/head. During the experimental period, the diets presented in Table 2 were used to feed the ducks.

Table 2 - The diet of replacement young animals during the study period

The name of indicators	Compound feed Start for ducklings		Compound feed Grow for ducklings	
	Content			
	g	%	g	%
Dry matter, g	875,00	87,50	875,00	87,50
Organic matter, g	814,00	-	814,00	-
Humidity, g	125,00	12,50	125,00	12,50
Raw ash, g	61,00	6,10	61,00	6,10
Crude protein, g	202,00	20,20	219,00	21,90
Digestible protein, g	133,98	13,40	145,25	14,53
Crude fat, g	36,00	3,60	57,00	5,70
Crude fiber, g	37,00	3,70	46,00	4,60
Nitrogen-free extractives, g	539,00	53,90	492,00	49,20
Starch	38,00	34,10		
Nutritional value of feed:				
Exchange energy, MJ	13,99		14,27	
Metabolic energy, kcal	3331,61		3399,77	

When conducting research, the following indicators were taken into account: the safety of livestock; bodyweight of ducklings; absolute, relative, average daily gain in bodyweight. To determine the above indicators, the generally accepted methods developed at VNITIP [5] were used. All data obtained were subjected to biometric processing using the Microsoft office Excel computer program.

## Results

### Livestock preservation

The main indicator characterizing the viability of poultry in the conditions of industrial production of poultry products using intensive rearing technologies is the preservation of the livestock in the herd (Table 3).

Table 3 – The preservation of the livestock of replacement young animals for the period of experience, %

Index	Groups			
	Control	Experienced		
		1	2	3
Preservation of young animals from daily to 21 days	97,7	8,0	8,4	98,8
Preservation of young animals from 21 to 49 days	96,7	7,1	7,7	98,3

In the study, an increase in stocking density did not have a significant effect on the overall survival of ducks from one day old to 21 days of age; the survival rate was 98.8% in the 3rd experimental group, which is 1.1% higher than in the control group, this indicator is 98.3% in the 3rd experimental group, which is 1.6% higher than in the control group, respectively.

Meat productivity of replacement young birds  
In the study, increasing stocking density had a negative effect on the growth and development of ducks. With an increase in stocking density: bodyweight, absolute gain and average daily gain decreased, respectively. The obtained data on growth and development are presented in the tables below (Table 4, 5).

Table 4 – Body weight of replacement young animals with separate maintenance by sex (♂)

Age, days.	Control group	Experienced groups		
		1	2	3
1	56,13±0,98	56,08±1,24	56,16±0,95	56,19±1,04
7	208,2±24,8	219,2±26,8	228,3±22,7	231,3±25,9
21	870,9±106,9	895,2±103,9	905,5±108,2	930,5±115,1
35	1735,4±220,2	1768,6±197,2	1823,5±210,8	1852,4±197,2
49	2794,7±260,7	2839,9±284,1	2883,2±290,8	2902,8±287,2

A high body weight during the entire period was observed in ducks of the 3rd experimental group, after transplantation in the second growing period, where the bodyweight of ducks exceeded by 2.68%, 3.79% and 6.41%, in the third period of the experiment, the ducks of this group had a bodyweight higher by 1.56%, 4.52% and 6.31%, and at the end of the experiment the bodyweight of ducklings was 2902.8 g, which is 0.67%, 2.17% and 3.72%. more than in other groups at the end of the period.

Table 5 – Body weight of replacement young animals with separate maintenance by sex (♀)

Age, days.	Control group	Experienced groups		
		1	2	3
1	55,05±0,92	55,12±1,13	55,07±1,17	55,01±0,98
7	207,01±21,7	218,8±16,6	227,2±25,2	230,9±22,3
21	847,9±105,9	863,8±108,8	886,9±114,2	893,5±132,1
35	1690,3±214,3	1714,3±204,7	1735,6±211,4	1765,1±206,1
49	2570,1±226,4	2614,7±222,3	2655,2±212,0	2713,8±183,6



A high body weight during the entire growing period was observed in ducks of the 3rd experimental group, after transplantation in the second growing period, where the bodyweight of ducks exceeded by 0.74%, 3.32% and 5.1 in the third period of the experiment, the ducks of this group were observed the bodyweight is higher by 1.67%, 2.87% and 4.24% and at the end of the

experiment the bodyweight of ducklings was 2713 g, which is 2.16%, 3.65% and 5.3% more than in the rest of the group, respectively.

In the course of research, when determining the average daily increase, the corresponding dynamics was observed, where higher rates were noted in the 2nd and 3rd experimental groups than in the control group (tables 6, 7).

Table 6 – Average daily body weight gain (♂)

Age, days	Control group	Experienced groups		
		1	2	3
1-7	21,72	23,30	24,59	25,01
7-21	47,33	48,28	48,37	49,94
21-35	61,75	62,38	65,57	65,85
35-49	75,66	76,52	77,69	78,02

Accordingly, high average daily gains in body weight were noted in ducks in the 2nd and 3rd experimental groups than in the control group. So, the average daily gain in bodyweight in the period from 7 to 21 days. exceeded the control group by 5.22% and by 3.32% in the 1st experimental group than in the birds of the 3rd experimental group,

from 21 to 35 days. the difference in growth was 6.22% with the control group and 5.26% with the first experimental group, from 35 days. on the 49th day, the increase in bodyweight in the experimental group 3 was higher by 3.02% and 1.92% in the control and first experimental groups.

Table 7– Average daily body weight gain (♀)

Age, days	Control group	Experienced groups		
		1	2	3
1-7	21,70	23,38	24,58	25,12
7-21	45,77	46,07	47,12	47,33
21-35	60,17	60,55	60,62	62,26
35-49	63,84	64,31	65,68	67,76

Accordingly, high average daily gains in body weight were noted in ducks in the 2nd and 3rd experimental groups. So, the average daily gain in bodyweight in the period from 7 to 21 days. exceeded the control group by 3.29% and by 2.66% in the 1st experimental group than in the birds of the 3rd experimental group, from 21

to 35 days. The difference in growth was 3.35% with the control group and 2.74% with the first experimental group, from 35 days. for 49 days. The increase in bodyweight in the experimental group 3 exceeded by 5.78% and 5.09% the control and the first experimental groups.

**Discussion**

This study showed that body weight and weight gain of ducks decreased with increasing stocking density. These results were confirmed by the data of other researchers on ducks [18]. Ducks reared at a stocking density of 4 birds/m<sup>2</sup> at 36 to 49 days of age have higher bodyweight and body weight gains than those reared at a stocking density of 7 birds/m<sup>2</sup> at 36 to 49 days of age [14]. Which confirms our findings. In other authors, on

the contrary, planting density did not affect the final bodyweight [19,20].

In our study, a high stocking density negatively affects the growth performance of ducks, with a stocking density of 10 birds/m<sup>2</sup> at the age of 21 to 35 days, 7 birds/m<sup>2</sup> at the age of 36-49 days, respectively. Similar results were obtained by other authors who recommended increasing the stocking density of ducks to 8–7 birds/m<sup>2</sup> at the

age of 21 to 35 days, 4–6 birds/m<sup>2</sup> at the age of 36 to 49 days, respectively [13,19,21].

With a high stocking density, bodyweight and bodyweight gain decrease, which can be associated with many factors: 1. a decrease in the area for each bird leads to high-temperature stress of the bird 2. Insufficient air exchange 3. Increased ammonia content in the room, 4. Decreased taste qualities of food and drinking water [11,22].

In our study, the final bodyweight of replacement young animals at 7 weeks of age

ranged from 2682.4 to 2828.3. Similar results for the final body weight of ducks were obtained by other authors [3,4,6]. According to the chemical composition, the diet of all groups was identical throughout the experiment, therefore, in our study, differences in absolute gain, final bodyweight may indicate the effect of stocking density on these criteria. In our study, the highest daily gains are observed in ducklings aged 7 to 35 days, other authors note the highest daily gains in ducks aged 28 to 42 days [11,21].

### Conclusions

High rates of body weight of ducklings were observed at a stocking density of 14 birds/m<sup>2</sup> in the first period, 7 birds/m<sup>2</sup> in the second period and 4 birds/m<sup>2</sup> in the third period. The body weight of ducklings at 49 days of age was 2902.8 for drakes and 2713.8 for ducks. Average daily was also higher in the stocking density group. It can be concluded that a high stocking density negatively

affects the bodyweight and average daily gains of replacement young animals aged from birth to 49 days. The use of rational stocking density allows to achieve the best body weight and average daily gains. Hence, the optimal stocking density will be 14-16 birds/m<sup>2</sup> from birth to 21 days of age, from 22 to 35 days this figure will be 7-8 birds/m<sup>2</sup> and from 36 to 49 days 4-5 birds/m<sup>2</sup>, respectively.

### Information about financing

Scientific research was carried out within the framework of the scientific and technical program BR10765039 "Development of technologies for effective management of the breeding process in poultry farming" under the budget program 267 "Improving the availability of knowledge and scientific research" for 2021-2023 of the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan.

### References

- 1 Buyarov B.C. Ways to improve the technology of broiler meat production [Text] / Poultry and poultry products. -2004. -No 1. -P. - 11-15.
- 2 Saginbaeyva M.B. Technology of growing broilers and production of poultry meat in household plots [Text] / Bulletin of KATU named after S. Seifullin. – Nur-Sultan. - 2021. -No 3 (110). -P.72-81. ISSN 2075-939X Online ISSN 2710-3757.
- 3 Alpeysov Sh.A. Duck breeding in Kazakhstan [Text] / Alpeysov Sh.A., Moldazhanov K.A. -Almaty: Bastau, 2010. – P.178.
- 4 Nazyrova G. Increasing the productivity of ducks and the reproductive qualities of drakes [Text] / Poultry farming. -2010. - No 11. -P.25-26.
- 5 Lukashenko V.S., Kavtarashvili A.Sh. Methodology for conducting research on the technology of production of eggs and poultry meat [Text] / Federal State Budgetary Scientific Institution "All-Russian Research and Technological Institute of Poultry", 2015.
- 6 Goncharova N.S., Shcherbatov V.I. "Efficiency of growing ducks of crosses Medeo and Blagovarsky" [Text] / Proceedings of the Kuban State Agrarian University. -2013. -No 2(41). -P. 133-135.
- 7 K. Febrer, T.A. Jones, C.A. Donnelly, M.S. Dawkins Forced to crowd or choosing to cluster Spatial distribution indicates social attraction in broiler chickens [Text] / Anim. Behav. -2006. –No 72 (6). -P. 1291-1300.
- 8 J. Kozák, I. Gara, T. Kawada. Production and welfare aspects of goose down and feather harvesting [Text] / Worlds Poult. Sci. J. –2010. –No 66. -P. 767-778, 10.1017/S0043933910000723.
- 9 E.H. Leone, M.C. Christman, L. Douglass, I. Estevez. Separating the impact of group size, density, and enclosure size on broiler movement and space use at a decreasing perimeter to area ratio [Text] / Behav. Processes. –2010. –No 83 (1). - P. 16-22.

- 10 P. Simitzis, E. Kalogeraki, M. Goliomytis, M. Charismiadou, K. Triantaphyllopoulos, A. Ayoutanti, K. Niforou, A. Hager-Theodorides, S. Deligeorgis. Impact of stocking density on broiler growth performance, meat characteristics, behavioural components and indicators of physiological and oxidative stress [Text] / *J. Appl. Anim. Res.* –2011. –No 39. -P. 230-233.
- 11 U.G. Simsek, M. Ciftci, I.H. Cerci, M. Bayraktar, B. Dalkilic, O. Arslan, T.A. Balci. Impact of stocking density and feeding regimen on broilers: Performance, carcass traits and bone mineralization [Text] / *J. Appl. Anim. Res.* – 2011. – No 39. -P. 230-233.
- 12 S. Steinfeldt, B.L. Nielsen. Welfare of organic laying hens kept at different indoor stocking densities in a multi-tier aviary system. II: body weight health measures and perching [Text] / *Animal.* –2015. –No9. –P. 1518-1528, 10.1017/s1751731115000725.
- 13 J.H. Son. The effect of stocking density on the behaviour and welfare indexes of broiler chickens [Text] / *J. Agric. Sci. Technol.*, 2013. -P. 307-311.
- 14 M. Toghyani, S. Heidari, A. Emadina. Effect of stocking density and dietary sulfur amino acids on welfare indices of broiler chicks [Text] / *J. Adv. Agric. Technol.* –2016. –No 3. -P.124-127. 10.18178/joaat.3.2.124-127.
- 15 B. Wang, Z. Min, J. Yuan, B. Zhang, Y. Guo. Effects of dietary tryptophan and stocking density on the performance, meat quality, and metabolic status of broilers [Text] / *J. Anim. Sci. Biotechnol.* –2015. –No 5 (1). – P. 90-96.
- 16 M. Xie, Y. Jiang, J. Tang, Z.G. Wen, W. Huang, S.S. Hou. Effects of stocking density on growth performance, carcass traits, and foot pad lesions of White Pekin ducks [Text] / *Poult. Sci.* -2014. – No 93. -P. 1644-1648. 10.3382/ps.2013-03741.
- 17 L.Y. Yin, Z.Y. Wang, H.M. Yang, L. Xu, J. Zhang, H. Xing. Effects of stocking density on growth performance, feather growth, intestinal development, and serum parameters of geese [Text] / *Poult. Sci.* –2017. -No 96. –P. 3163-3168. 10.3382/ps/pex136.
- 18 Y.R. Zhang, L.S. Zhang, Z. Wang, Y. Liu, F.H. Li, J.M. Yuan, Z.F. Xia. Effects of stocking density on growth performance, meat quality and tibia development of Pekin ducks [Text] / *Anim. Sci. J.* – 2018. – No 89. -P. 925-930. 10.1111/asj.12997.
- 19 L. Zhang, Y. Zhang, Y. Liu, S. Cai, J. Yuan, Z. Wang. Effects of stocking density on immune function and oxidative stress level of Pekin Ducks reared on plastic wire-floor [Text] / *China Poult.* – 2015. –No 37. -P. 31-34.
- 20 Y.R. Zhang, L.S. Zhang, Z. Wang, Y. Liu, F.H. Li, J.M. Yuan, Z.F. Zia. Effects of stocking density on growth performance, meat quality and tibia development of Pekin ducks [Text] / *Anim. Sci. J.* – 2018. – No 89. –P. 925-930.
- 21 D. Kokoszynski, H. Arpasova, C. Hrnar, J. Zochowska-Kujawska, M. Kotowicz, M. Sobczak. Carcass characteristics, chemical composition, physicochemical properties, texture, and microstructure of meat from spent Pekin ducks [Text] / *PoultryScience.* -2019. –No 99. –P. 1232-1240.
- 22 S.K. Gupta, K. Behera, C.R. Pradhan, A. Acharya. Influence of stocking density on the performance, carcass characteristics, hemato-biochemical indices of Vanaraja chicken [Text] / *Indian J. Anim. Res.* -2016. – No 51. –P. 939-943.

## ВЛИЯНИЕ ПЛОТНОСТИ ПОСАДКИ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ УТОК РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКА ПРИ РАЗДЕЛЬНОМ ВЫРАЩИВАНИИ ПО ПОЛУ

*Тончабаев Эльдар Маратұлы*

*Докторант*

*Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина*

*г. Астана, Казахстан*

*E-mail: eldertitan95@gmail.com*

*Сагинбаева Махабат Борашиевна*

*Кандидат сельскохозяйственных наук*

*Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина*

*г. Астана, Казахстан*

*E-mail: mahabbat-362@mail.ru*

*Кавтарашвили Алексей Шамилович*

*Доктор сельскохозяйственных наук, профессор, член-корреспондент РАН*

*г. Сергиев Посад, Московская обл.*

*E-mail: alexk@vnitip.ru*

*Темирбекова Гульжан Аязовна*

*Кандидат сельскохозяйственных наук*

*Северо-Казахстанский научно-исследовательский институт сельского хозяйства*

*г. Петропавловск, Казахстан*

*E-mail: temgul@mail.ru*

*Арын Бексұлтан Ергалиұлы*

*Магистр сельскохозяйственных наук*

*Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина*

*г. Астана, Казахстан*

*E-mail: a.beka2012@mail.ru*

### **Аннотация**

Чрезмерно высокая плотность посадки отрицательно сказывается на росте и развитии уток. Оптимальная плотность посадки должна меняться с возрастом уток. В данной статье изложены результаты исследований по влиянию плотности посадки на рост, развитие и жизнеспособность ремонтного молодняка уток местной популяции при раздельном выращивании по полу в ТОО «Бишкульская птицефабрика» в условиях Северного Казахстана в 2022 году. Исследования проводились на утках в возрасте с суточного по 49 сутки в 3 этапа с пересадкой на 22 и 35 сутки соответственно. Плотность посадки уток до пересадки в первый период выращивания, в контрольной группе составила 20 гол/м<sup>2</sup>, в первой опытной группе - 18 гол/м<sup>2</sup>; во второй опытной группе - 16 гол/ м<sup>2</sup>; и в третьей опытной группе - 14 гол/м<sup>2</sup> соответственно. После пересадки во второй период выращивания плотность посадки уток, в контрольной группе составила 10 гол/м<sup>2</sup>, в первой опытной группе - 9 гол/м<sup>2</sup>; во второй опытной группе - 8 гол/м<sup>2</sup>; и в третьей опытной группе - 7 гол/м<sup>2</sup>. В третий период выращивания плотность посадки в контрольной группе составила 7 гол/м<sup>2</sup>, в первой опытной группе - 6 гол/м<sup>2</sup>; во второй опытной группе - 5 гол/м<sup>2</sup>; и в третьей опытной группе - 4 гол/м<sup>2</sup>. По результатам исследований увеличение плотности посадки отрицательно сказалось на росте и развитии уток. Отмечается, что при увеличении плотности посадки в опытных группах живая масса, абсолютный и среднесуточный приросты снижались, и тем самым негативно влияли на данные показатели.

**Ключевые слова:** утка; плотность посадки; раздельное выращивании; рост и развитие; масса тела; ремонтный молодняк; кросс.

## ЖЫНЫСЫ БОЙЫНША БӨЛЕК ӨСІРУ КЕЗІНДЕ ТАБЫН ТОЛЫҚТЫРУШЫ ҮЙРЕК БАЛАПАНДАРЫНЫҢ ӨСУІ МЕН ДАМУЫНА ОТЫРҒЫЗУ ТЫҒЫЗДЫҒЫНЫҢ ӘСЕРІ

*Тончабаев Эльдар Маратұлы*

*Докторант*

*С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті*

*Астана қ., Қазақстан*

*E-mail: eldertitan95@gmail.com*

*Сагинбаева Махабат Борашевна*

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты*

*С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті*

*Астана қ., Қазақстан*

*E-mail: mahabbat-362@mail.ru*

*Кавтарашивили Алексей Шамилович*

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, РҒА корреспондент-мүшесі*

*Сергиев Посад қ., Мәскеу обл.*

*E-mail: alexk@vunitip.ru*

*Темирбекова Гульжан Аязовна*

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты*

*«Солтүстік Қазақстан ауыл шаруашылық ғылыми-зерттеу институты» ЖШС*

*Петропавл қ., Қазақстан*

*E-mail: temgul@mail.ru*

*Арын Бексұлтан Ерғалиұлы*

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі*

*С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті*

*Астана қ., Қазақстан*

*E-mail: a.beka2012@mail.ru*

### **Түйін**

Тым жоғары отырғызу тығыздығы үйректердің өсуі мен дамуына теріс әсер етеді. Оңтайлы отырғызу тығыздығы үйректердің жасына байланысты өзгеруі керек. Бұл мақалада 2022 жылы Солтүстік Қазақстан жағдайында «Бескөл құс фабрикасы» ЖШС-де жынысы бойынша бөлек өсіру кезінде жергілікті популяцияның табын толықтырушы үйрек балапандарының өсуі мен дамуына және өміршеңдігіне отырғызу тығыздығының әсері бойынша ғылыми зерттеу нәтижелері баяндалған. Зерттеулер сәйкесінше 22 және 35 тәуліктік табын толықтырушы үйректермен тәуліктік жасынан 49 тәулікке дейінгі жас үйректерді 3 кезеңде алмастыру бойынша жүргізілді. Өсірудің бірінші кезеңінде бақылау тобында үйректерді алмастыруға дейін отырғызу тығыздығы 20 бас/м<sup>2</sup>, бірінші тәжірибелік топта - 18 бас/м<sup>2</sup>; екінші тәжірибелік топта - 16 бас/м<sup>2</sup>; және үшінші тәжірибелік топта - тиісінше 14 бас/м<sup>2</sup> құрады. Өсірудің екінші кезеңінде үйректерді алмастырғаннан кейін отырғызу тығыздығы бақылау тобында 10 бас/м<sup>2</sup>, бірінші тәжірибелік топта - 9 бас/м<sup>2</sup>; екінші тәжірибелік топта - 8 бас/м<sup>2</sup>; және үшінші тәжірибелік топта - 7 бас/м<sup>2</sup> құрады. Үшінші кезеңде отырғызу тығыздығы бақылау тобында 7 бас/м<sup>2</sup>, бірінші тәжірибелік топта - 6 бас/м<sup>2</sup>; екінші тәжірибелік топта - 5 бас/м<sup>2</sup>; және үшінші тәжірибелік топта - 4 бас/м<sup>2</sup> құрады. Зерттеу нәтижелері бойынша отырғызу тығыздығының жоғарылауы үйректердің өсуі мен дамуына теріс әсер етті. Тәжірибелік топтарда отырғызу тығыздығының жоғарылауымен тірілей салмақ, абсолюттік және орташа тәуліктік өсімдер төмендеді, осылайша бұл көрсеткіштерге теріс әсерін тигізді.

**Кілт сөздер:** үйрек; отырғызу тығыздығы; бөлек өсіру; өсуі мен дамуы; дене салмағы; табын толықтырушы балапан; кросс.



Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№ 1 (116). - С.82-90.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.№1.1301

УДК 631.816.353

**ВЛИЯНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ НАСЛЕ  
И ФИТОП 8.67 8 НА УРОЖАЙНОСТЬ РИСА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ  
В КАЗАХСТАНСКОМ ПРИАРАЛЬЕ**

***Ыбрайқожа Нуржан Пажарбекулы***

*Докторант*

*Қызылординский университет имени Қорқыт Ата*

*г. Қызылорда, Қазақстан*

*E-mail: kozha\_89sm@mail.ru*

*Токтамысов Асет Мырзаханович*

*Доктор сельскохозяйственных наук*

*Қазақский научно-исследовательский институт рисоводства им. И.Жахаева*

*г. Қызылорда, Қазақстан*

*E-mail: aset\_58\_58@mail.ru*

*Сагындықова Эльвира Умировна*

*И.о. ассоциированного профессора, доцент*

*Каспийский университет технологий и инжиниринга имени Ш. Есенова*

*г. Актау, Қазақстан*

*E-mail: elvira.sagyndikova@yu.edu.kz*

*Бисенова Лаура Есеновна*

*Кандидат технических наук*

*Каспийский университет технологий и инжиниринга имени Ш. Есенова*

*г. Актау, Қазақстан*

*E-mail: laura1.bissenova@yu.edu.kz*

*Бугубаева Алия Узбековна*

*Кандидат сельскохозяйственных наук*

*Қостанайский региональный университет имени А. Байтұрсынова*

*г. Қостанай, Қазақстан*

*E-mail: alia-almas@mail.ru*

*Тоқушева Асель Салимжановна*

*Магистр сельскохозяйственных наук*

*Қостанайский региональный университет имени А. Байтұрсынова*

*г. Қостанай, Қазақстан*

*E-mail: asel-tokusheva@mail.ru*

---

**Аннотация**

Использование биологических удобрений в сельском хозяйстве становятся все более популярными во многих страна, но очень мало исследований по их влиянию на урожай зерна было проведено в рисоводстве. В статье приведены результаты исследования по использованию комплексных жидких удобрений и биологических препаратов для повышения урожайности риса в условиях Приаралья. Целью исследования является применение комплексных жидких удобрений, биологических препаратов и анализ агроэкологической эффективности на рост риса в условиях Приаралья. Нами были проведены полевые экспериментальные исследования для определения агроэкологической эффективности применения комплексных жидких удобрений,

биологических препаратов и их влияние на повышение урожайности риса. Продуктивность риса определялось показателями структуры урожая и характеризовалось довольно высокими коэффициентами корреляции с ними. Установлено, что предпосевная обработка семян минеральными удобрениями и подкормки биологическими препаратами значительно влияли на урожайность культуры, которая варьировала 3,9-5,7 т/га в зависимости от варианта. Урожайность риса сорта «Сыр Сулубы» повышается при проведении предпосевной обработки семян и подкормки биопрепаратами Nacle и Фитоп 8,67 на 0,2-0,3 т/га, а при совместном их использовании с полным минеральным удобрением – на 1,9-2,0 т/га. В связи с этим, рекомендуем комплексно использовать биопрепараты Nacle и Фитоп 8,67 с минеральным удобрением.

**Ключевые слова:** биологическое удобрения; минеральные удобрения; препараты; рис; урожайность; структура урожая.

### Введение

Рис – очень древняя культура азиатского континента и важнейшая продовольственная культура мира возделываемая в 112 странах мира на площади более 147 млн га и являющаяся основным продуктом питания для 4,6–5,0 млрд человек. Валовой сбор зерна риса в последние десятилетия составил более 750 млн т и по прогнозу ООН к 2025 г. должен достичь 780 млн т. Усилиями селекционеров во многих странах мира созданы высокоурожайные интенсивные сорта. При строгом соблюдении разработанных для их возделывания технологий средняя урожайность зерна риса в Австралии составляет 102,9 ц/га, Египта – 93,7, США – 81,1, Турции – 79,3, Китае – 65–68 ц/га (на площади свыше 32 млн га). Однако, во многих, в том числе в Казахском Приаралье урожайность риса значительно ниже [1, 2, 3].

В связи с иссушением Аральского моря и нарушением экологических условий в Приаралье, роста минерализации воды р.Сырдарья и повышения уровня грунтовых вод из-за плохой работы дренажно-сбросных систем усиливается вторичное засоление почвы лугово-болотных почв трансформировались в средне и сильно засоленные солонцы и солончаки. При этом изменились не только геофизические и метеорологические условия, но и нарушились биологическое и экологическое равновесие. Так, в Кызылординской области из 217 тыс. инженерно-подготовленных орошаемых земель 80-85% засолены в средней и сильной степени, а 60 тыс. га вследствие засоленности и заболоченности выведены из сельскохозяйственного использования. Сложившиеся экологические условия в Казахском Приаралье вынуждают рисоводов сокращать площади посева риса [4].

Для Казахстана рис – стратегически важная культура. Для обеспечения населения респу-

блики в соответствии с рекомендациями Института питания НАН РК (8,5 кг на чел. в год) необходимо производить 132,6 тыс. т крупы риса. Поэтому повышение урожайности зерна риса является актуальной задачей. Одним из путей решения этой проблемы является сбалансированность и оптимизация минерального питания рисовых агроценозов.

Повышение продуктивности растений не всегда обеспечивается внесением высоких доз макроудобрений, т. к. их поглощение растениями сдерживается многими факторами, в частности, недостаточной микробиологической активностью почвы, дисбалансом в обеспеченности растений риса макроэлементами и микроэлементами, различными заболеваниями. Для устранения обозначенных проблем в последнее время все чаще используют микробиологические и биологически активные удобрения, а также микроудобрения. Концепция биоудобрений была разработана на основе наблюдения, что эти микроорганизмы могут оказывать благотворное влияние на растения и рост урожая [5]. Как правило, такие удобрения содержат свободноживущие организмы ризосферы, но также могут включать эндофиты, микроорганизмы, способные колонизировать межклеточные или даже внутриклеточные пространства ткани растения, не вызывая видимого повреждения растения-хозяина. Ассортимент таких удобрений довольно обширен и ежегодно расширяется. Учитывая специфику произрастания риса (анаэробные условия в почве практически на протяжении всего вегетационного периода), поступающие на агро рынок удобрения должны проходить агроэкологическую оценку.

Цель исследования: установить влияние биологического жидкого микроудобрения Nacle и микробиологического удобрения Фи-

топ 8.67 8 на элементы структуры урожая риса.

В связи с этим, в 2017-2019 годах заложены опыты по определению и установлению эффективности биологических жидких микроудобрения *Nacle* и препарата Фитоп 8,67. Ис-

### Материалы и методы

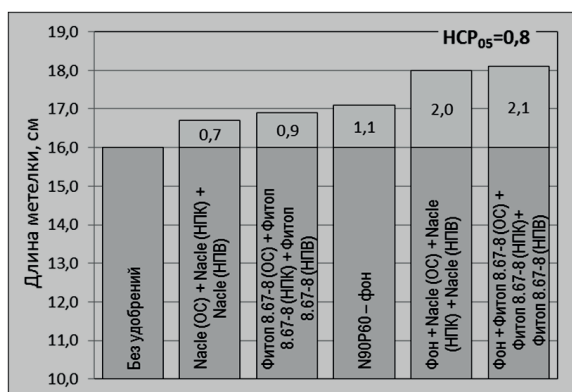
*Фитоп 8.67 8* – современный биологический полифункциональный препарат. Обладает комплексным действием на культурные растения, вредные организмы и почву. В состав препарата входят в равных пропорциях споровая биомасса сапротрофных бактерий: *Bacillus subtilis* штамм ВКПМ В 10641, *Bacillus amyloliquefaciens* штамм ВКПМ В 10642 и *Bacillus amyloliquefaciens* штамм ВКПМ В-10643 из коллекции ООО НПФ «Исследовательский центр», выделенных в экологически чистых районах Сибири и отселектированных авторами-разработчиками, и питательную среду после культивирования указанных штаммов микроорганизмов, насыщенную продуктами их жизнедеятельности. В 1 мл биологически активного вещества содержится не менее  $1 \times 10^8$  КОЕ живых микробных клеток каждого штамма микроорганизмов.

*Nacle* – биологическое удобрение, биостимулятор. В его составе присутствуют естественная гуминовая кислота, минералы, витамины, а также взятая из слоя торфа 0,4 % функциональная сера и 2 процентный с гумусом и N, P, K (6,3,2) [6, 7].

Полевые опыты проводили на опытном поле Казахского НИИ рисоводства им.И.Жахаева

### Результаты

Биоудобрения *Nacle* и *Фитоп 8.67 8* оказали влияние на формирование элементов структуры урожая риса. Наименее выражено их воздействие на длину метелки, которая увеличилась по сравнению с растениями, произрастающими без внесения макроудобрений на 4,4-13,1 %. В этих же агроценозах озерненность метелки выросла на 13,3-48,0 %, а масса зерна с метелки – на 8,0-60,0 % (рисунки 1).

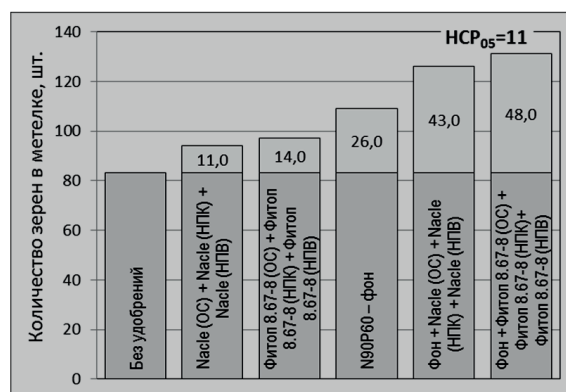


следования проводились по нескольким вариантам с предпосевной обработкой семян, внекорневой подкормкой культуры риса во время вегетации.

на протяжении 2017-2019 гг. Почва – лугово-болотная тяжелосуглинистая. Сорт риса «Сыр сұлуы». Агротехника в опыте – рекомендованная Казахским научно-исследовательским институтом рисоводства им.И.Жахаева. Препараты применялись на фоне внесения под предпосевную обработку почвы сульфата аммония и аммофоса из расчета N90P60. Изучаемые удобрения применялись путем обработки семян и некорневой подкормки растений в дозах: *Nacle* – 1 л/т семян и 2 л/га, Фитоп 8.67 8 – 2 мл/т семян и 1 л/га. Семена риса обрабатывались в день посева.

Изучались следующие варианты: 1 – без удобрений; 2 – *Nacle* (обработка семян) + *Nacle* (кущение) + *Nacle* (выметывание); 3 – Фитоп 8.67 8 (обработка семян) + Фитоп 8.67 8 (кущение) + Фитоп 8.67 8 (выметывание); 4 – N90P60 – фон; 5 – Фон + *Nacle* (обработка семян) + *Nacle* (кущение) + *Nacle* (выметывания); 6 – Фон + Фитоп 8.67 8 (обработка семян) + Фитоп 8.67 8 (кущение) + Фитоп 8.67 8 (выметывание).

Повторность в опыте 4 х кратная, площадь делянки 50 м<sup>2</sup>. В фазе полной спелости зерна отбирали учетные снопы с 1 м<sup>2</sup> и определяли элементы структуры урожая.



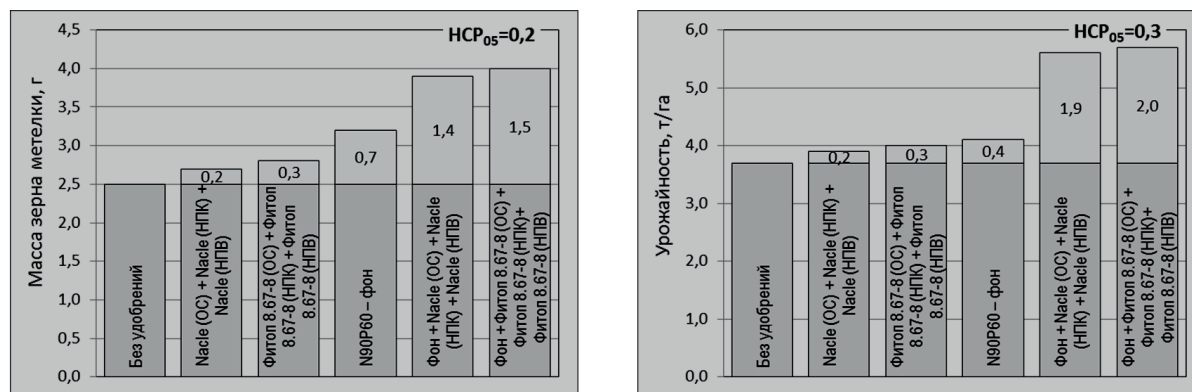


Рисунок 1 - Урожайность и элементы структуры урожая риса при применении Nacle и Фитоп 8.67 8

*Примечание: OC – обработка семян, НПК – некорневая подкормка в фазе кущения, НПВ – некорневая подкормка в фазе выметывания*

Необходимо подчеркнуть, что эффективность этих удобрений значительно возрастает при их применении совместно с азотно-фосфорными удобрениями. Так, трехкратное применение Nacle без азотного и фосфорного удобрения сопровождалось увеличением длины метелки на 4,4 %, озерненности метелки – 13,3 %, массы зерна с метелки на 8,0 %, а Фитоп 8.67 8 соответственно на 5,6, 16,9 и 12,0 %. При этом у растений из агроценозов в которых вносились только макроудобрения из расчета N90P60 увеличилась на 6,9, количество зерен в метелке – 31,3, масса зерна с метелки на 28,0 %.

Применение изучаемых удобрений на фоне внесения N90P60 длина метелки при применении Nacle была больше чем в контроле на 12,5 %, озерненность метелки на 51,8 %, масса зерна с метелки на 56,0 %; Фитоп 8.67 8 – соответственно на 13,1 %, 7,8 и 60,0 %. Это позволяет сделать вывод о комплементарном воздействии на развитие растений риса азотного, фосфорного и микробиологических удобрений.

Повышение под воздействием биоудобрений величины элементов структуры уро-

жая выразилось в росте урожайности зерна риса, которая повышалась на 0,2–2,0 т/га или 5,4–54,1 %. Наибольшая урожайность отмечена при совместном применении макро- и биоудобрений. Сравнение изучаемых биоудобрений выявило преимущество Фитоп 8.67 8, воздействие которого на элементы структуры урожая и урожайность значительнее, чем Nacle при сравнении с контролем без удобрений. При этом различия между вариантами с применением биоудобрений и азотно-фосфорным удобрением (N90P60) незначительны. По этой причине ограничимся лишь утверждением о имеющейся тенденции их более высокой агрономической эффективности.

Агрономическая эффективность биоудобрений при применении на фоне допосевого внесения N90P60 увеличивается. Так, урожайность риса увеличивается по сравнению с не-удобренным контролем на 1,9 и 2,0 т/га, т. е. на 51,4 и 54,1 %, а с вариантом внесения N90P60 – на 1,5 и 1,6 т/га (21,9 и 25,0 %). Как и при применении без макроудобрений существенных различий в эффективности Nacle и Фитоп 8.67 8 не отмечено.

### Обсуждение

Биоудобрения Nacle и Фитоп 8.67 8 при трехкратном внесении (обработка семян, некорневая подкормка в кущение и выметывание) воздействуют на продукционный процесс рисового агроценоза [8, 9, 10], что проявляется в увеличении продуктивности растений и росте урожайности. Таким образом, продуктивность

риса определялось показателями структуры урожая и характеризовалось довольно высокими коэффициентами корреляции с ними. Установлено, что предпосевная обработка семян минеральные удобрения и подкормки биологическими препаратами значительно влияли на урожайность культуры, которая варьирова-



ла 3,9-5,7 т/га в зависимости от варианта [11]. Введение в агротехнологию возделывания риса способа предпосевной обработки семян и подкормки биопрепаратами Nacle, Фитон 8,67

достоверно повышала массу зерна метелки соответственно на 0,3 и 0,2 грамма, а применение минерального удобрения достоверно повышало массу зерна с 1 метелки на 0,4-0,5 грамма.

### Заклучение

В статье приведены результаты исследования изучения эффективности биоудобрений Nacle и Фитон 8.67 8 на посевах риса Приаралье. Установлено, что при трехкратном внесении (обработка семян, некорневая подкормка в кушение и выметывание) они воздействуют на продукционный процесс рисового агроценоза, что проявляется в увеличении индивидуальной продуктивности растений и росте урожайности. Для достижения максимальной эффективности применять Nacle и Фитон 8.67 8 необходимо

в сочетании с внесением до посева азотного и фосфорного удобрения из расчета N90P60, т. к. при такой системе удобрения рисового агроценоза (N90P60 + Nacle 2 л/т семян + Nacle 2 л/га в кушение + 2 л/га в выметывание и N90P60 + Фитон 8.67 8 2 мл/т семян + Фитон 8.67 8 в кушение 1 л/га + Фитон 8.67 8 в выметывание 1 л/га) эффективность как биоудобрений, так и азотно-фосфорного удобрения значительно возрастает, обеспечивая увеличение урожайности риса на 1,9-2,0 т/га (51,4–54,1 %).

### Список литературы

- 1 Биопрепараты в сельском хозяйстве: методология и практика применения микроорганизмов в растениеводстве и кормопроизводстве [Текст]: книга/И. А. Тихонович и др. – М.: Россельхозакадемия, 2005. - 153 с.
- 2 Anisuzzaman M. Effect of Organic and Inorganic Fertilizer on the Growth and Yield Components of Traditional and Improved Rice (*Oryza sativa* L.) Genotypes in Malaysia [Text]/ M. Anisuzzaman, M.Y. Rafii, N.M. Jaafar, S. Izan Ramlee, M.F. Iqbal, M.A. Haque // *Agronomy*. - 2021. - №11. <https://doi.org/10.3390/agronomy11091830>
- 3 Kakar K. Effects of organic and inorganic fertilizer application on growth, yield, and grain quality of rice [Text]/ K. Kakar, T.D. Xuan, Z. Noori, S. Aryan, G. Gulab//*Agriculture*. - 2020. - №10. - С.544. <https://doi.org/10.3390/agriculture10110544>
- 4 Тохетова Л.А. Комплексная оценка сортообразцов ячменя на устойчивость к стрессовым факторам Приаралья [Текст]/ Л.А. Тохетова, А.А. Демесинова, М.К. Бекова, Э.А. Ержанова // *Научный журнал «Молодой учёный»*. - 2015. - №19 (2). - С.11-13.
- 5 Костылев П.И. Повышение урожайности риса с помощью микробиологического препарата экстрагол [Текст]/ П.И. Костылев// *Рисоводство*. - 2010. - Вып.16. - С. 66-63.
- 6 Абдуллаева Х.З. Изучение влияния препарата nacle 1 на произрастание и урожайность хлопчатника [Текст]/ Х.З. Абдуллаева, С.М. Саидов, К.Х. Хушвактов, З.А. Якубова // *Академическая публицистика*. - 2019. - № 5. - С.109-112.
- 7 Shrestha S. Influence of high-temperature stress on rice growth and development. [Text]/ S. Shrestha, J. Mahat, J. Shrestha, K.C. Madhav, K. Paudel // *Heliyon*. - 2022. -Vol.8. -No.12. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e12651>
- 8 Faisal, Mustafa M., Yunus A Review of Technology Innovation in Increasing Rice Production [Text]/ Faisal, M. Mustafa, Yunus // *Agrotech Journal*. – 2019. - Vol.4. -No.2. - P.75-82. <http://dx.doi.org/10.31327/atj.v4i2.1095>
- 9 Liu Q. Effects of different types of fertilizers application on rice grain quality [Text]/ Q.Liu, H.Ma, X. Lin, X. Zhou, Q.Zhao // *Chilean journal of agricultural research*. -2019. -Vol.79. - No.2. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-58392019000200202>
- 10 Iqbal A. Manure combined with chemical fertilizer increases rice productivity by improving soil health, post-anthesis biomass yield, and nitrogen metabolism [Text]/ A.Iqbal, L.He, I.Ali, S. Ullah, A.Khan, K.Akhtar, S.Wei, Q.Zhao, J.Zhang et al. // *PLoS ONE*. - 2020. - №15. -P.1-24. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0238934>



11 Salam M.A. Do organic fertilizer impact on yield and efficiency of rice farms? Empirical evidence from Bangladesh [Text]/ M.A. Salam, M.S. Islam, S. Sharmin//Heliyon. - 2021. - Vol.7. - No.8. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e07731>

## References

1 Biopreparaty v sel'skom hozyajstve: metodologiya i praktika primeneniya mikroorganizmov v rastenievodstve i kormoproizvodstve [Tekst]: kniga /I. A. Tihonovich i dr. – M.: Rossel'hozakademiya, 2005. - 153 s.

2 Anisuzzaman M. Effect of Organic and Inorganic Fertilizer on the Growth and Yield Components of Traditional and Improved Rice (*Oryza sativa* L.) Genotypes in Malaysia [Text]/ M. Anisuzzaman, M.Y. Rafii, N.M. Jaafar, S. Izan Ramlee, M.F. Iqbal, M.A. Haque//Agronomy. - 2021. - №11. <https://doi.org/10.3390/agronomy11091830>

3 Kakar K. Effects of organic and inorganic fertilizer application on growth, yield, and grain quality of rice [Text]/ K. Kakar, T.D. Xuan, Z. Noori, S. Aryan, G. Gulab//Agriculture. -2020. - №10. - C.544. <https://doi.org/10.3390/agriculture10110544>

4 Tohetova L.A. Kompleksnaya ocenka sortobrazcov yachmenya na ustojchivost' k stressovym faktoram Priaral'ya [Tekst]/ L.A. Tohetova, A.A. Demesinova, M.K. Bekova, E.A. Erzhanova // Nauchnyj zhurnal «Molodoj uchënyj». - 2015. - №19(2). - S.11-13.

5 Kostylev P.I. Povyshenie urozhajnosti risa s pomoshch'yu mikrobiologicheskogo preparata ekstragol [Tekst]/ P.I. Kostylev// Risovodstvo. - 2010. - Vyp.16. - S. 66-63.

6 Abdullaeva H.Z. Izuchenie vliyaniya preparata nacle 1 na proizrastanie i urozhajnost' hlochatnika [Tekst]/ H.Z. Abdullaeva, S.M. Saidov, K.H. Hushvaktov, Z.A. YAkubova//Akademicheskaya publicistika. - 2019. -№ 5. - S.109-112.

7 Shrestha S. Influence of high-temperature stress on rice growth and development. [Text]/S. Shrestha, J. Mahat, J. Shrestha, K.C. Madhav, K. Paudel // Heliyon. - 2022. - Vol.8. - No.2. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e12651>

8 Faisal, Mustafa M., Yunus A Review of Technology Innovation in Increasing Rice Production [Text]/ Faisal, M. Mustafa, Yunus //Agrotech Journal. – 2019. -Vol.47. -No.2. - P.75-82. <http://dx.doi.org/10.31327/atj.v4i2.1095>

9 Liu Q. Effects of different types of fertilizers application on rice grain quality [Text]/ Q.Liu, H.Ma, X. Lin, X. Zhou, Q.Zhao//Chilean journal of agricultural research. -2019. -Vol.79. -No.2. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-58392019000200202>

10 Iqbal A. Manure combined with chemical fertilizer increases rice productivity by improving soil health, post-anthesis biomass yield, and nitrogen metabolism [Text]/ A.Iqbal, L.He, I.Ali, S. Ullah, A.Khan, K.Akhtar, S.Wei, Q.Zhao, J.Zhang et al. // PLoS ONE. - 2020. -№15. - P.1-24. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0238934>

11 Salam M.A. Do organic fertilizer impact on yield and efficiency of rice farms? Empirical evidence from Bangladesh [Text]/ M.A. Salam, M.S. Islam, S. Sharmin//Heliyon. - 2021. - Vol.7. -No.8. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e07731>

**НАСЛЕ ЖӘНЕ ФИТОП 8.67 8 ИННОВАЦИЯЛЫҚ БИОЛОГИЯЛЫҚ  
ТЫҢАЙТҚЫШТАРЫНЫҢ ҚАЗАҚСТАНДЫҚ АРАЛ ӨңІРІНДЕ ӨСІРУ  
КЕЗІНДЕ КҮРІШТІҢ ӨНІМДІЛІГІНЕ ӘСЕРІ**

***Ыбрайқожа Нуржан Пажарбекулы***

*Докторант*

*Қорқыт ата атындағы Қызылорда университеті*

*Қызылорда қ., Қазақстан*

*E-mail: kozha\_89sm@mail.ru*

*Тоқтамұсов Әсет Мырзаханұлы*

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы*

*Б.Жахаев атындағы Қазақ күріш шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты*

*Қызылорда қ., Қазақстан*

*E-mail: aset\_58\_58@mail.ru*

*Сагындыкова Эльвира Умировна*

*Қауымдастырылған профессордың (доценттің) м.а.*

*Ш. Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университеті*

*Ақтау қ., Қазақстан*

*E-mail: elvira.sagyndikova@yu.edu.kz*

*Бисенова Лаура Есеновна*

*Техника ғылымдарының кандидаты*

*Ш. Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университеті*

*Ақтау қ., Қазақстан*

*E-mail: laural.bissenova@yu.edu.kz*

*Бугубаева Алия Узбековна*

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты*

*А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті*

*Қостанай қ., Қазақстан*

*E-mail: alia-almas@mail.ru*

*Токушева Асель Салимжановна*

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі*

*А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті*

*Қостанай қ., Қазақстан*

*E-mail: asel-tokusheva@mail.ru*

### **Түйін**

Ауыл шаруашылығында биологиялық тыңайтқыштарды қолдану көптеген елдерде барған сайын танымал бола бастады, бірақ олардың күріш өндірісіндегі астық өнімділігіне әсері туралы өте аз зерттеулер жүргізілді. Мақалада Арал өңірі жағдайында күріш өнімділігін арттыру үшін күрделі сұйық тыңайтқыштар мен биологиялық препараттарды қолдану бойынша зерттеу нәтижелері берілген. Зерттеудің мақсаты – Арал өңірі жағдайында күріш өсіру үшін күрделі сұйық тыңайтқыштарды, биологиялық препараттарды қолдану және агроэкологиялық тиімділігін талдау. Күрделі сұйық тыңайтқыштарды, биологиялық препараттарды қолданудың агроэкологиялық тиімділігін және күріш өнімділігін арттыруға әсерін анықтау мақсатында далалық тәжірибелік зерттеулер жүргізілді. Күріш өнімділігі шығымдылық құрылымының көрсеткіштерімен анықталды және олармен айтарлықтай жоғары корреляциялық коэффициенттермен сипатталды. Тұқымдарды себу алдында минералды тыңайтқыштармен өңдеу және

биологиялық препараттармен тыңайтқыштар егістік өнімділігіне айтарлықтай әсер еткені анықталды, ол нұсқаға байланысты 3,9-5,7 ц/га дейін өзгерді. «Сыр Сулуы» сортының күріш өнімділігі тұқымды себу алдындағы өңдеу және Nacle және Фитоп 8,67 биологиялық өнімдерімен тыңайтқыштармен тыңайту кезінде 0,2-0,3 т/га, ал толық пайдаланғанда минералды тыңайтқыш 1,9-2,0 т/га артады. Осыған байланысты Nacle және Фитоп 8.67 биопрепараттарын минералды тыңайтқышпен кешенді пайдалануды ұсынамыз.

**Кілт сөздер:** биологиялық тыңайтқыш; минералды тыңайтқыштар; препараттар; күріш; өнімділік; дақыл құрылымы.

## EFFECT OF INNOVATIVE BIOLOGICAL FERTILIZERS NACLE AND PHYTOP 8.67 8 ON RICE YIELD WHEN GROWN IN KAZAKHSTAN ARAL SEA REGION

***Ybraikozha Nurzhan Pazharbekuly***

*Doctoral student*

*Korkyt Ata Kyzylorda University*

*Kyzylorda, Kazakhstan*

*E-mail: kozha\_89sm@mail.ru*

*Toktamysov Asset Myrzhanovich*

*Doctor of Agricultural Sciences*

*Kazakh Scientific Research Institute of Rice Growing named after I. Zhakhaev*

*Kyzylorda, Kazakhstan*

*E-mail: aset\_58\_58@mail.ru*

*Sagindykova Elvira Umirovna*

*Acting Associate Professor (Associate Professor)*

*Caspian University of Technology and Engineering named after Sh. Yesenova*

*Aktau, Kazakhstan*

*E-mail: elvira.sagyndikova@yu.edu.kz*

*Bissenova Laura Essenovna*

*Candidate of Technical Sciences*

*Caspian University of Technology and Engineering named after Sh. Yesenova*

*Aktau, Kazakhstan*

*E-mail: laura.l.bissenova@yu.edu.kz*

*Bugubaeva Aliya Uzbekovna*

*Candidate of Agricultural Sciences*

*Kostanay Regional University named after A. Baitursynov*

*Kostanay, Kazakhstan*

*E-mail: alia-almas@mail.ru*

*Tokusheva Assel Salimzhanovna*

*Master of Agricultural Sciences*

*Kostanay Regional University named after A. Baitursynov*

*Kostanay, Kazakhstan*

*E-mail: asel-tokusheva@mail.ru*

### **Abstract**

The use of biological fertilizers in agriculture is becoming increasingly popular in many countries, but very little research has been done on their effect on grain yields in rice production. The article presents the results of a study on the use of complex liquid fertilizers and biological preparations to

increase the yield of rice in the conditions of the Aral Sea region. The purpose of the study is the use of complex liquid fertilizers, biological preparations and the analysis of agroecological efficiency for rice growth in the conditions of the Aral Sea region. We conducted field experimental studies to determine the agroecological effectiveness of the use of complex liquid fertilizers, biological preparations and their effect on increasing rice yields. The productivity of rice was determined by the indicators of the crop structure and was characterized by fairly high correlation coefficients with them. It was found that pre-sowing seed treatment with mineral fertilizers and fertilizing with biological preparations significantly affected the crop yield, which varied 3,9-5,7 t/ha depending on the variant. The yield of rice of the «Syr Suluy» variety increases during pre-sowing seed treatment and fertilizing with biological preparations Nacle and Phytos 8,67 by 0,2–0,3 t/ha, and when used together with a full mineral fertilizer - by 1,9-2,0 t/ha. In this regard, we recommend the complex use of the biopreparations Nacle and Phytos 8,67 with mineral fertilizer.

**Key words:** biological fertilizer; mineral fertilizer; preparations; rice; yield; yield structure.

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№ 1 (116). - Б.91-101.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.№1.1338

УДК 633.844:631.527.822(045)

## ВЛИЯНИЕ НАСЕКОМЫХ-ОПЫЛИТЕЛЕЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТА ГОРЧИЦЫ САРЕПТСКАЯ РУШЕНА В УСЛОВИЯХ КЛИМАТА СУХОЙ СТЕПИ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

*Сауров Султан Ергалиұлы*

*Докторант*

*Казахский агротехнический исследовательский университет имени С.Сейфуллина*

*г. Астана, Казахстан*

*E-mail: sultan.saurov@mail.ru*

*Айтуганов Алишер Кайратович*

*Магистрант*

*Esil University*

*г. Астана, Казахстан*

*E-mail: Alisher.aituganov@kazakhmys.kz*

*Савин Тимур Владимирович*

*Кандидат биологических наук*

*Казахский агротехнический исследовательский университет имени С.Сейфуллина*

*г. Астана, Казахстан*

*E-mail: savintimur\_83@mail.ru*

*Айтхожин Серик Канатович*

*Докторант*

*Казахский агротехнический исследовательский университет имени С.Сейфуллина*

*г. Астана, Казахстан*

*E-mail: dep\_agr@mail.ru*

*Нурпеисов Данияр Нурланович*

*Докторант*

*Казахский агротехнический исследовательский университет имени С.Сейфуллина*

*г. Астана, Казахстан*

*E-mail: nurpeissovd@mail.ru*

*Швидченко Владимир Корнеевич*

*Кандидат сельскохозяйственных наук*

*ТОО «Северо-Казахстанская СХОС»*

*с. Шагалалы, Казахстан*

*E-mail: shvidchenko50@mail.ru*

---

### Аннотация

Насекомые-опылители оказывают весьма существенное влияние на продуктивность ряда энтомофильных культур. Отдельные из них своим сосуществованием в природе обязаны именно этому виду насекомых – без опыления насекомыми они вообще не способны формировать урожай, у других урожай будет мизерным. В этой связи, вопросы, связанные с изучением влияния насекомых-опылителей на продуктивность энтомофильных культур на севере Казахстана приобретают особую актуальность. Изучение влияния насекомых-опылителей на зерновую продуктивность горчицы в данном регионе не проводилось. Видовой состав насекомых-насекомых опылителей в степной зоне Северного Казахстана не изучен. Впервые, в рамках настоящей ра-



боты на Севере Казахстана изучен видовой состав насекомых-опылителей, изучена численность их посещения в период цветения растений горчицы. В результате проведенных исследований установлено, что опыление растений горчицы насекомыми-опылителями является весьма эффективным технологическим приемом в деле повышения ее зерновой продуктивности. Исследования проводились на базе полевого стационара НАО «КАТИУ им. С. Сейфуллина» (ТОО «НПЦ зернового хозяйства им. А.И. Бараева, Акмолинская область, Шортандинский район, п. Научный). Стационар расположен на южных карбонатных черноземах. Объектом для исследований послужил – сорт горчицы сарептская Рушена. Посев горчицы проводили 30 мая с нормой высева 2,5 млн всхожих семян на 1 га. В опыте изучалось два варианта: вариант без опыления и вариант с опылением растений горчицы насекомыми-опылителями. В проводимом эксперименте в большем количестве цветущие растения горчицы посещали такие виды насекомых-опылителей, как пчела медоносная (*Apis mellifera L.*), журчалка цветочная (*Myiatropa florea L.*); оса обыкновенная (*Vespa vulgaris L.*); шмель полевой (*Bombus agrorum F.*). Другие виды насекомых-опылителей характеризовались низкой численностью посещения растений горчицы в период ее цветения. Наибольшее количество насекомых-опылителей в проводимом эксперименте наблюдалось в обеденное время, в утреннее и вечернее время численность насекомых-опылителей на цветках растений сорта горчица сарептская Рушена значительно снижалась. Результаты проводимых исследований показали, что насекомые-опылители способствуют повышению урожая семян сорта горчица сарептская Рушена до 60%.

**Ключевые слова:** горчица; энтомофильные культуры; медоносные растения; насекомые-опылители; пчелоопыление; сорт горчица сарептская Рушена; масличные.

### Введение

Во многих странах мира пчеловодство является одной из важнейших отраслей сельскохозяйственного производства. От его успешного развития зависит продуктивность ряда важных в экономическом отношении сельскохозяйственных культур. Для растений энтомофильных культур пчеловодство наравне с обеспечением влагой и минеральным питанием является важнейшим фактором в деле повышения их продуктивности. Литературные источники свидетельствуют о том, что медоносные пчелы опыляют до 90% энтомофильных культур. Отмечается, что опыление растений данным видом насекомых увеличивает их продуктивность на 60-90%, при этом добавочная стоимость урожая в 15-20 раз превышает стоимость непосредственного производства пчелопродукции. Данное обстоятельство объясняется тем, что из всех насекомых-опылителей растений медоносные пчелы являются наиболее активными. В настоящее время доля диких насекомых-опылителей как одного из главных естественных факторов опыления растений резко снижается из-за широкого использования в сельском хозяйстве химических препаратов. В этой связи медоносные пчелы с каждым годом все больше и больше приобретают важное значение в сельскохозяйственном производстве. У перекрестно опыляющих культур ни один агротехнический прием не имеет такой высокой отдачи получения про-

дукции как пчелоопыление.

Горчица относится к перекрестно опыляющим культурам. В мировом ассортименте видовой состав данной культуры представлен 10 видами и 40 разновидностями, относящихся к семейству капустных (*Brassicaceae*). Однако из данного набора производственное значение имеют всего лишь четыре вида: горчица белая (*Sinapis alba L.*) род Горчица (*Sinapis*), горчица сарептская (*Brassica juncea Czern.*) рода Капуста (*Brassica*), горчица черная (*Brassica nigra Koch.*) рода Капуста (*Brassica*), горчица абиссинская (*Brassica carinata Braun*) рода Капуста (*Brassica*) [1-6]. В настоящее время вышеназванные виды горчицы широко используются как масличные, кормовые, сидеральные, зеленые, пряно-ароматические и лекарственные культуры. Семена горчицы содержат до 50% горчичного и до 2% эфирных масел. Следует отметить, что горчичное масло характеризуется отличными вкусовыми качествами, оно используется в кулинарии, кондитерской, хлебопекарной, консервной, текстильной, фармацевтической и мыловаренной промышленности. Эфирные масла горчицы получили свое распространение в консервной и парфюмерно-косметической промышленности. Кроме того, семена горчицы используют для приготовления столовой горчицы. Употребляются они и в смеси для приготовления овощных, мясных и грибных маринадов. В виде приправы семе-

на горчицы используют при приготовлении салатов, горячих мясных и рыбных блюд. Все виды горчицы обладают отличными фитосанитарными свойствами и являются хорошими медоносами.

На севере Казахстана в производственных посевах в основном возделывается сорта Горчицы белой (*Sinapis alba L.*) и Горчицы сарептская (*Brassica juncea Czern.*). Данные виды горчицы в регионе используется в качестве сидеральной и кормовой культуры, но в весьма ограниченных размерах. С точки зрения пчеловодства горчица на севере Казахстана является очень ценным медовым продуктом. Данная культура может оказывать существенное влияние на укрепление кормовой базы пчеловодства. Горчица относится к так называемой группе нектаропыльценосов. С растений

### Материалы и методы

Исследования проводились на базе полевого стационара НАО «КАТИУ им. С. Сейфуллина» (ТОО «НПЦ зернового хозяйства им. А.И. Бараева, Акмолинская область, Шортандинский район, п. Научный). Стационар расположен на южных карбонатных черноземах: содержание гумуса в пахотном слое почвы 3,6-4,1%; валового фосфора 0,12-0,15%; валового азота 0,31%; подвижного фосфора 62-66 мг; подвижных форм калия на 100 грамм почвы 62-66 мг. Объектом для исследований послужил – сорт горчицы сарептская Рушена селекции ФГБНУ Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской Академии Наук (г. Волгоград). Посев горчицы проводили 30 мая с нормой высева 2,5 млн всхожих семян на 1 га. Исходным материалом для проведения исследований послужил. По продолжительности вегетации сорт относится к раннеспелой группе созревания. Вегетационный период 80-86 дней, засухоустойчивость выше среднего показателя. Осыпание сорта при перестое на корню выражено в слабой степени. Сорт обладает средней устойчивостью к полеганию, болезням и вредителям, пригоден к механизированной уборке. Характерной чертой сорта является его высокая пластичность, что способствует полу-

### Результаты

Горчицы сарептская (*Brassica juncea Czern.*) относится к сельскохозяйственным культурам, растения которой обладают высо-

горчицы пчелы собирают большое количество пыльцы, которая необходима для роста и развития пчелиной семьи. Следует отметить, что горчица позволяет в значительной степени расширить медоносную базу за счет посадки горчицы с другими видами растений. Кроме того, горчица может заполнить промежуток времени перед основным потоком меда и помочь пчеле создать основной поток меда, предотвратить скученность улья. Как медонос горчица способствует оздоровлению пчел перед сбором меда или перед зимней спячкой.

Основной целью настоящей работы являлось – изучить в климатических условиях Северного Казахстана влияние насекомых-опылителей на продуктивность растений сорта горчица сарептская Рушена.

чению в различных климатических зонах Российской Федерации стабильно высоких урожаев. Лабораторную всхожесть семян определяли согласно ГОСТ 12038-84. Посев проводили с расстоянием между рядками 15 см, с нормой высева 2,5 млн всхожих семян на 1 га. Срок посева 15 мая. Отбор проб для исследования осуществляли в соответствии с ГОСТ 12036-85 [7]. Густоту стояния растений после появления всходов структурный анализ растений и учет урожая определяли согласно методики Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [8]. Фенологические наблюдения (фазы развития и определение периодов между фазами растений) проводили согласно общепринятой методике экспертизы сортов [9]. При изучении влияния опыления на продуктивность растений горчицы насекомыми-опылителями в работе использовались рекомендации Е.Г. Понаморева (1973) [10], В.В. Радионова, А.И. Шабаршова (1979) [11], Н.И. Кравцова (2007) [12]. В опыте изучалось два варианта: вариант без опыления и вариант с опылением растений горчицы насекомыми-опылителями. Определение видового состава насекомых-опылителей проводилось по Б.М. Мамаеву (1972,1976), Н.Н. Плавильщикову (1980) [14-16].

кими медоносными свойствами. Цветы растений горчицы сарептской ярко-желтого цвета, представляют собой многоцветковое растение

в виде кисти, обладают сильным медовым ароматом. Именно эти биологические особенности растений данной культуры по сравнению с другими медоносными культурами привлекают на свои посевы максимальное количество насекомых-опылителей.

Из литературных источников известно, что в природе насекомые-опылители представлены тремя отрядами. К первому отряду принадлежат Перепончатокрылые, которые представлены следующими видами: пчела медоносная, шмель каменный, шмель полевой, оса обыкновенная, оса-рыжая, журчалка, сколия четырехточечная. Второй отряд представлен Двукрылыми, в который входят следующие виды насекомых-опылителей: журчалка цветочная, львинка обыкновенная, пчеловидка обыкновенная, осовидная журчалка, сирф перевязочный, шмелевидка прозрачная, тахина черноусая. К третьему отряду относятся Чешуекрылые. Данный отряд представлен всего лишь одним видом – пестрянка ложная обыкновенная.

Посещение опылителей в период цветения растений сорта горчица сарептская Ру-

шена проводили маршрутным методом. В основе данного метода лежит методика К.К. Фасулати (1971). Метод К.К. Фасулати достаточно прост и наиболее рационален при подсчете численности насекомых-опылителей на посевах горчицы в период ее цветения. Метод предусматривает создание специальной учетной полосы, по которой в определенный период времени движется наблюдатель, отмечая при этом всех сидящих на цветках насекомых-опылителей [13]. Проведенные исследования показали, что посещение растений горчицы насекомыми-опылителями приходилось на пик ее цветения (первая декада июля месяца). Наименьшее посещение растений горчицы насекомыми опылителями отмечалось в начале ее цветения (третья декада июня месяца) и в конце цветения (вторая декада июля месяца). При этом наибольшее количество насекомых опылителей на растениях горчицы во все периоды ее цветения отмечалось в обеденный период времени (с 11,00 до 14,00), наименьшее в утреннее и вечернее время (рисунок 1, таблица 1).

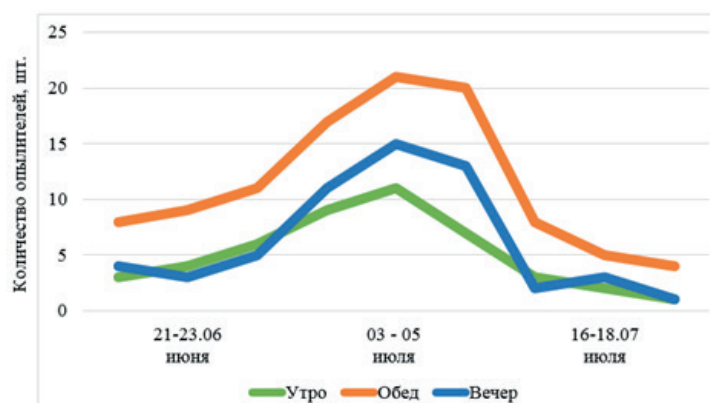


Рисунок 1 – Динамика посещения насекомых-опылителей в фазу цветения растений сорта горчицы сарептская Рушена (Акмолинская область, Шортандинский район, п. Научный, 2022 г.)

Видовой состав насекомых-опылителей на растениях горчицы в период ее цветения был весьма разнообразным. В более большом количестве цветущие растения горчицы посещали следующие виды насекомых-опылителей: пчела медоносная (*Apis mellifera* L.) – численность посещения от 5 до 7 экз./м<sup>2</sup>; журчалка цветочная (*Myiatropa florea* L.) – численность посещения от 2 до 3 экз./м<sup>2</sup>; оса обыкновенная (*Vespa vulgaris* L.) – численность посещения от 1 до 2 экз./м<sup>2</sup>; шмель полевой (*Bombus agrorum* F.) – до 1 экз./м<sup>2</sup>. Остальные виды насекомых-

опылителей характеризовались низкой численностью посещения растений горчицы в период ее цветения: сирф перевязочный (*Syrphus ribesii* L.), пчеловидка обыкновенная (*Eristalis teax* L.) – численность посещения от 0,3 до 0,5 экз./м<sup>2</sup>; шмель каменный (*Bombus lapidaries* L.) – численность посещения 0,2 экз./м<sup>2</sup>, журчалка-оса (*Chrysotoxum* Mg.) – численность посещения 0,2 экз./м<sup>2</sup>, львинка обыкновенная (*Stratiomyia chamaeleon* Deg.) – численность посещения 0,2 экз./м<sup>2</sup>, оса рыжая (*Vespa rufa* L.) – 0,2 экз./м<sup>2</sup>, шмелевидка прозрачная (*Volucella pel-lucens*

*L.*) – численность посещения 0,1 экз./м<sup>2</sup>, осовидная журчалка (*Temnostoma vespiforme L.*) – численность посещения 0,1 экз./м<sup>2</sup>, сколия четырехточечная (*Scolia quadripunctata F.*) – численность посещения 0,1 экз./м<sup>2</sup>, тахина чер-

ноусая (*Peletieria nigricornis L.*) – численность посещения 0,1 экз./м<sup>2</sup>, пестрянка ложная обыкновенная (*Syntomis phegea L.*) – численность посещения 0,1 экз./м<sup>2</sup>.

Таблица 1 – Учет посещения опылителей при цветении растений сорта горчицы сарептская Рушена (Акмолинская область, Шортандинский район, п. Научный, 2022 г.)

Время	Дата проведения учета								
	Начало цветения			Пик цветения			Окончание цветения		
	21.06	22.06	23.06	03.07	04.07	05.07	16.07	17.07	18.07
Утро	3	4	6	9	11	7	3	2	2
Обед	8	9	11	17	21	20	8	5	4
Вечер	4	3	5	11	15	13	2	3	1
Среднее	5	5,7	7	12,3	15,7	13,3	4,3	2,7	2,6

Влияние насекомых-опылителей на продуктивность семян сорта горчица сарептская Рушена приведены в таблице 2. Представленный в таблице экспериментальный материал свидетельствует о том, что насекомые-опылители оказывают существенное влияние на продуктивность растений данного сорта. Так, зерновая продуктивность растений горчицы с 1 м<sup>2</sup> в контрольном варианте опыта (вариант без опыления растений насекомыми-опылителя-

ми) составляла 85,1 грамма, в варианте опыта с опылением растений горчицы насекомыми-опылителями она находилась на уровне 138,0 граммов, то есть была на 59,2 грамма выше по сравнению со стандартом. Это свидетельствует о том, что опыление насекомыми-опылителями растений сорта горчицы сарептская Рушена увеличивает ее зерновую продуктивность до 60%.

Таблица 2 – Продуктивность семян сорта горчицы сарептская Рушена в зависимости от опыления растений насекомыми-опылителями (Акмолинская область, Шортандинский район, п. Научный, 2022 г.)

Варианты опыта	Среднее количество на 1 м <sup>2</sup> /шт.			Масса с 1 м <sup>2</sup> /г		
	растений	Боковых ветвей	В среднем боковых ветвей на одно растение	снопа	соломы	зерна
Без опыления растений насекомыми - опылителям	159,9	1012	6,3	3 269,0	3183,9	85,1
С опылением растений насекомыми-опылителями				3 326,4	3 188,4	138,0
± от контроля:	-	-	-	+ 138,0	+ 4,5	+ 52,9
- граммах	-	-	-	+1,76%	+0,14%	+62,1%
- процентах	-	-	-			

**Обсуждение**

В результате проведенных исследований было установлено, что растения сорта горчицы сарептская Рушена в фазу цветения посещали следующие виды насекомых-опылителей: пчела медоносная (*Apis mellifera L.*); журчал-

ка цветочная (*Myiatriopa florea L.*); оса обыкновенная (*Vespula vulgaris L.*); шмель полевой (*Bombus agrorum F.*); сирф перевязанный (*Syrphus ribesii L.*); пчеловидка обыкновенная (*Eristalis teax L.*); шмель каменный (*Bombus*



*lapidaries L.*); журчалка-оса (*Chrysotoxum Mg.*); львинка обыкновенная (*Stratiomyia chamaeleon Deg.*); шмелевидка прозрачная (*Volucella pellucens L.*); осовидная журчалка (*Temnostoma vespiforme L.*); сколия четырехточечная (*Scolia quadripunctata F.*); тахина черноусая (*Peletieria nigricornis L.*); пестрянка ложная обыкновенная (*Syntomis phegea L.*). Экспериментально установлено, что в большем количестве цветущие растения горчицы посещали следующие виды насекомых-опылителей: пчела медоносная (*Apis mellifera L.*) – численность посещения от 5 до 7 экз./м<sup>2</sup>; журчалка цветочная (*Myiatropa florea L.*) – численность посещения от 2 до 3 экз./м<sup>2</sup>; оса обыкновенная (*Vespula vulgaris L.*) – численность посещения от 1 до

2 экз./ м<sup>2</sup>; шмель полевой (*Bombus agrorum F.*) – численность посещения до 1 экз./м<sup>2</sup>. Остальные виды насекомых-опылителей, наличие, которых было обнаружено на цветущих растениях сорта горчица сарептская Рушена имели сравнительно низкую численность посещения – от 0,5 до 0,1 экз./м<sup>2</sup>. В посевах данного сорта насекомые-опылители встречались с первой декады июня по вторую декаду июля. Высокая активность насекомых-опылителей на цветущих растениях сорта горчицы сарептская Рушена отмечалось в период обеденного времени, с 11,00 до 14,00. В утреннее и вечернее время численность посещения цветущих растений горчицы насекомыми-опылителями значительно сокращалось.

### Заключение

В целом исследования носили рекогносцировочный характер. Доказано, что в условиях сухой степи Северного Казахстана активное влияние на опыление растений сорта горчица сарептская Рушена оказывают такие виды насекомых-опылителей как пчела медоносная (*Apis mellifera L.*), журчалка цветочная (*Myiatropa florea L.*), оса обыкновенная (*Vespula vulgaris L.*), шмель полевой (*Bombus agrorum F.*). Численность посещения цветущих растений горчицы данными видами насекомых в проводимом эксперименте в сравнении с другими видами насекомых-опылителей была высокой. Данное обстоятельство свидетельствует о том, что именно вышеназванные виды насекомых опылителей оказывают существенное влияние на семенную продуктивность сорта горчица сарептская Рушена. Наиболее высокая степень посещения насекомыми-опылителя-

ми цветущих растений горчицы отмечалась в обеденное время. В утренние и вечерние часы численность посещения насекомыми растений горчицы снижалась. Экспериментально установлено, что в климатических условиях сухой степи Северного Казахстана насекомые-опылители оказывают весьма существенное влияние на продуктивность горчицы сорта сарептская Рушена. В проводимом эксперименте зерновая продуктивность от опыления растений данного сорта насекомыми-опылителями увеличивалась на 60%. В этой связи реализация мероприятий при производстве семян сорта горчица сарептская Рушена в медоносных севооборотах будет способствовать не только повышению зерновой продуктивности данного сорта, но и увеличению в регионе продукции пчеловодства.

### Список литературы

- 1 Влияние различных форм минеральных удобрений на урожайность горчицы [Текст]/ А.Ф. Минаковский [и др.] // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур. – Горки БГСХ, 2018. – С. 146-149.
- 2 Горчица сарептская – теперь в Беларуси [Текст]/ Ф. Привалов [и др.] //Беларусское сельское хозяйство. – 2017. – № 3. – С. 78-81.
- 3 Зотова Е.Ю. Формирование урожая и качества семян горчицы белой на дерново-подзолистых почвах Верхневолжья [Текст]: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук 06.01.09. /Е.Ю. Зотова/ - Балашиха, 2005. – 22 с.
- 4 Козловская И.П. Производственные технологии в агрономии [Текст]: И.П. Казловская, В.Н. Босак, - Москва: Инфра-М, 2016. – 336 с.
- 5 Мастеров А.С. Экономическая эффективность возделывания горчицы белой в зависимости от внесения различных комбинаций микроудобрений и регуляторов роста [Текст]/ А.С. Мастеров, Е.А. Плевко, А.С. Журавский // Вестник БГСХА. - 2016. - № 3. – С. 64-65.



- 6 Наумкин В.П. Возделывание горчицы белой (*Sinapis alba* L.) в условиях ЦЧР [Текст]: В.П. Наумкин, Н.И. Велкова. – Орел: ОГАУ, 2009. – 306 с.
- 7 Методика проведения сортоиспытания сельскохозяйственных растений [Текст]: Утверждена приказом МСХ РК от «13» мая 2011 года. - № 06-2/254. – 81 с.
- 8 Государственное сортоиспытание сельскохозяйственных культур [Текст]/ Выпуск 3. Масличные. Эфиромасличные, лекарственные и технические культуры, шелковица, тутовый шелкопряд.- Москва, 1983.
- 9 Методика проведения исследовательской работы на тему «Исследование показателей нектаропродуктивности медоносных растений» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://os.x-pdf.ru/20biologiya/768299-4-29-metodika-provedeniya-issledovatel'skoy-raboti-temu-razmnozhenie.php>.
- 10 Пономарёва Е.Г. Кормовая база пчеловодства и опыление сельскохозяйственных растений [Текст]: Е.Г. Пономарёва. – М.: Колос, 1973. – 256 с.
- 11 Родионов В.В. Если вы имеет пчёл [Текст]: В.В. Родионов, И.А. Шабаршов. – М.: Колос, 1979. – 287 с.
- 12 Кривцов Н.И. Пчеловодство [Текст]: Н.И. Кривцов, В.И. Лебедев, Г.М. Туников. – М.: Колос, 2007. – 512 с.
- 13 Фасулати К. К. Полевое изучение наземных беспозвоночных [Текст]: – М.: Высш. шк., 1971.- 424 с.
- 14 Мамаев, Б.М. Определитель насекомых по личинкам [Текст]: Б.М. Мамаев. – М.: Просвещение, 1972. – 400 с.
- 15 Мамаев, Б.М. Определитель насекомых Европейской части СССР [Текст]: Б.М. Мамаев. – М.: Просвещение, 1976. – 304 с.
- 16 Плавильщиков, Н.Н. Наши насекомые: краткий определитель наиболее обычных насекомых европейской части Союза ССР [Текст]: Н.Н. Плавильщиков. – М., 1980. – 387 с.
- 17 Hossain, M. S., J. K. Paul, M. M. Rahman, M. U. Fazlullah, and S. Sarkar. Role of honey bee on mustard (*brassica* spp.) yield [Text]/ *Journal of Biodiversity Conservation and Bioresource Management* -№6(1). -P.25-30. DOI:10.3329/jbcbm.v6i1.51328.
- 18 Rader R, Howlett BG, Cunningham SA, Westcott DA, Newstrom-Lloyd LE, Walker MK, Teulon DAJ, Edwards W. Alternative pollinator taxa are equally efficient, but not as effective as the honeybee in a mass flowering crop. *J. Appl. Ecol* [Text]/ -2009. -№46. -P.1080-1087. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2664.2009.01700.x>
- 19 Sharma SK, Singh JR, Mahla JC. Foraging behaviour of *Apis* spp. in semi-arid sub-tropical climate on flowers of mustard, onion, carrot, berseem and sunflower in Hisar, [Text]/ *India. Crop Res.* -2001. -№21(3). -P.332- 334.
- 20 Chaudhary OP. Abundance of wild pollinators on rapeseed and mustard [Text]/ *Insect Environ.* -2001. -№7(3). -P.141-142.
- 21 Thakur AK, Sharma OP, Garg R, Dogra GS (1982). Comparative studies on foraging behaviour of *Apis mellifera* and *A. cerana indica* on mustard [Text]/ *Indian Bee J.* -1982. -№44(4). -P.91-92.

## References

- 1 The influence of various forms of mineral fertilizers on the yield of mustard [Text]/ A.F. Minakovsky [et al.] // *Technological aspects of cultivation of agricultural crops.* – Gorki BGSKH, 2018. – P. 146-149.
- 2 Mustard sarepta – now in Belarus [Text]/ F. Privalov [et al.] // *Belarusian agriculture.* – 2017. – No. 3 – P. 78-81.
- 3 Zotova E.Y. Formation of yield and quality of white mustard seeds on sod-podzolic soils of the Upper Volga region [Text]: aftoref. diss. ... Candidate of Agricultural Sciences 06.01.09. /E.Y. Zotova/ - Balashikha, 2005. – 22 p.
- 4 Kozlovskaya I.P. Production technologies in agronomy [Text]: I.P. Kazlovskaya, V.N. Bosak, - Moscow: Infra-M, 2016. – 336 p

- 5 Masters A.S. Economic efficiency of cultivation of white mustard depending on the introduction of various combinations of micronutrients and growth regulators [Text]/ A.S. Masters, E.A. Plevko, A.S. Zhuravsky // Bulletin of the BSSA. - 2016. - No. 3 – P. 64-65.
- 6 Naumkin V.P. Cultivation of white mustard (*Sinapis alba* L.) in the conditions of the Central Park [Text]: V.P. Naumkin, N.I. Velkova. – Orel: OGAU, 2009. – 306 p.
- 7 Methodology of variety testing of agricultural plants [Text]/ Approved by the Order of the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan, -2011. - № 06-2/254. – P.81.
- 8 State variety testing of agricultural crops [Text]/ Issue 3. Oilseeds. Essential oils, medicinal and technical crops, mulberry, mulberry silkworm, Moscow, 1983.
- 9 Methodology of research work on the topic "Study of indicators of nectar productivity of honey plants" [Electronic resource]. – Access mode: <http://os.x-pdf.ru/20biologiya/768299-4-29-metodika-provedeniya-issledovatel'skoy-raboti-temu-razmnozhenie.php>
- 10 Ponomareva E.G. Fodder base of beekeeping and pollination of agricultural plants [Text]: E.G. Ponomareva. – M.: Kolos, 1973. – 256 p.
- 11 Rodionov V.V. If you have bees [Text]: V.V. Rodionov, I.A. Shabarshov. – M.: Kolos, 1979. – 287 p.
- 12 Krivtsov N.I. Beekeeping [Text]: N.I. Krivtsov, V.I. Lebedev, G.M. Tunikov. – M.: Kolos, 2007. – 512 p.
- 13 Fasulati K. K. Field study of terrestrial invertebrates. [Text]: – M.: Higher School, 1971.- 424 p.
- 14 Mamaev, B.M. The determinant of insects by larvae [Text]: B.M. Mamaev. – M.: Enlightenment, 1972. – 400 p.
- 15 Mamaev, B.M. The determinant of insects of the European part of the USSR [Text]: B.M. Mamaev. – M.: Enlightenment, 1976. – 304 p.
- 16 Plavilshchikov, N.N. Our insects: a brief definition of the most common insects of the European part of the USSR / N.N. Plavilshchikov. – M., 1980. – 387 p.
- 17 Hossain, M. S., J. K. Paul, M. M. Rahman, M. U. Fazlullah, and S. Sarkar. Role of honey bee on mustard (*brassica* spp.) yield [Text]/ Journal of Biodiversity Conservation and Bioresource Management, -№6(1). -P.25-30. DOI:10.3329/jbcbm.v6i1.51328
- 18 Rader R, Howlett BG, Cunningham SA, Westcott DA, Newstrom-Lloyd LE, Walker MK, Teulon DAJ, Edwards W. Alternative pollinator taxa are equally efficient, but not as effective as the honeybee in a mass flowering crop. J. Appl. Ecol [Text]/ -2009. -№46. -P.1080-1087. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2664.2009.01700.x>
- 19 Sharma SK, Singh JR, Mahla JC. Foraging behaviour of *Apis* spp. in semi-arid sub-tropical climate on flowers of mustard, onion, carrot, berseem and sunflower in Hisar, [Text]/ India. Crop Res. -2001. -№21(3). -P332- 334.
- 20 Chaudhary OP. Abundance of wild pollinators on rapeseed and mustard [Text]/ Insect Environ. -2001. -№7(3). -P141-142.
- 21 Thakur AK, Sharma OP, Garg R, Dogra GS. Comparative studies on foraging behaviour of *Apis mellifera* and *A. cerana indica* on mustard [Text]/ Indian Bee J. -1982. -№44(4). -P.91-92.

**СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАННЫҢ ҚҰРҒАҚ ДАЛА КЛИМАТЫ ЖАҒДАЙЫНДА  
САРЕПТСКАЯ РУШЕНА ҚЫША СОРТЫНЫҢ ӨНІМДІЛІГІНЕ  
ТОЗАНДАНДЫРАТЫН ЖӘНДІКТЕРДІҢ ӘСЕРІ**

*Сауров Султан Ергалиұлы*

*Докторант*

*С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті*

*Астана қ., Қазақстан*

*E-mail: sultan.saurov@mail.ru*

*Айтуганов Алишер Кайратұлы*

*Магистрант*

*Esil University*

*Астана қ., Қазақстан*

*E-mail: Alisher.aituganov@kazakhmys.kz*

*Савин Тимур Владимирович*

*Биология ғылымдарының кандидаты*

*С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті*

*Астана қ., Қазақстан*

*E-mail: savintimur\_83@mail.ru*

*Айтхожсин Серік Қанатұлы*

*Докторант*

*С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті*

*Астана қ., Қазақстан*

*E-mail: dep\_agr@mail.ru*

*Нұрпейісов Данияр Нұрланұлы*

*Докторант*

*С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті*

*Астана қ., Қазақстан*

*E-mail: nurpeissovd@mail.ru*

*Швидченко Владимир Корнеевич*

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты*

*«Солтүстік Қазақстан АШТС» ЖШС*

*Астана қ., Қазақстан*

*E-mail: shvidchenko50@mail.ru*

**Түйін**

Тозандандыратын жәндіктер бірқатар энтомофильді дақылдардың өнімділігіне айтарлықтай әсер етеді. Олардың кейбіреулері табиғатта бірге өмір сүруі үшін жәндіктердің осы түріне міндетті - жәндіктермен тозанданбай, олар егін жинай алмайды, ал басқаларында егін аз болады. Осыған байланысты Солтүстік Қазақстанның энтомофильді дақылдардың өнімділігіне тозандандыратын жәндіктердің әсерін зерттеуге байланысты мәселелер ерекше өзектілікке ие болуда. Бұл аймақта тозандандыратын жәндіктердің қыша дәнінің өнімділігіне әсерін зерттеу жүргізілген жоқ. Солтүстік Қазақстанның дала аймағындағы тозандандыратын жәндіктердің түрлік құрамы зерттелмеген. Алғаш рет осы жұмыс аясында Солтүстік Қазақстанның тозандандыратын жәндіктердің түрлік құрамы зерттелді, қыша өсімдіктерінің гүлдену кезеңінде олардың келу саны зерттелді. Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде қыша өсімдіктерін тозандандыратын жәндіктермен тозандандыру оның астық өнімділігін арттыруда өте тиімді технологиялық әдіс екендігі анықталды. Зерттеулер «С. Сейфуллин атындағы ҚАТУ» КеАҚ далалық стационар базасында

жүргізілді («А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы ҒӨО» ЖШС, Ақмола облысы, Шортанды ауданы, Научный кенті). Алап Оңтүстік карбонатты қара топырақтарда орналасқан. Зерттеу нысаны - сарептская Рушена қыша сорты. 30 мамырда қыша себу 2,5 миллион 1 гектарға өңгіш тұқым себу жылдамдығымен жүргізілді. Тәжірибеде екі нұсқа зерттелді: тозаңданбайтын нұсқа және қыша өсімдіктерін тозаңдандыратын жәндіктермен тозаңдандыратын нұсқа. Жүргізілген экспериментте қыша гүлдейтін өсімдіктерге бал арасы (*Apis mellifera L.*), гүлді ұшқыш (*Myiatriopa florea L.*), кәдімгі аралар (*Vespula vulgaris L.*), далалық аралар (*Bombus agrorum F.*) сияқты тозаңдандыратын жәндіктердің түрлері алынды. Тозаңдандыратын жәндіктердің басқа түрлері оның гүлдену кезеңінде қыша өсімдіктеріне бару санының төмендігімен сипатталды. Тәжірибеде тозаңдандыратын жәндіктердің ең көп саны түскі уақытта байқалды, таңертең және кешке сарептская Рушена қыша сортының өсімдіктерінің гүлдеріндегі тозаңдандыратын жәндіктердің саны айтарлықтай төмендеді. Жүргізілген зерттеулердің нәтижелері тозаңдандыратын жәндіктер сарептская қыша Рушена қыша сортының тұқымының өнімділігін 60%-ға дейін арттыруға ықпал ететінін көрсетті.

**Түйін сөздер:** қыша; энтомофильді дақылдар; бал өсімдіктері; тозаңдандыратын жәндіктер; ара тозаңдануы; сарептская қыша Рушена сорты; майлы дақылдар.

## THE INFLUENCE OF INSECT POLLINATORS ON THE PRODUCTIVITY OF THE MUSTARD VARIETY SAREPTSKAYA RUSHENA IN THE CLIMATE OF THE DRY STEPPE OF NORTHERN KAZAKHSTAN

**Saurov Sultan Yergalievich**

*Doctoral student*

*S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University*

*Astana, Kazakhstan*

*E-mail: sultan.saurov@mail.ru*

**Aituganov Alisher Kairatovich**

*Master's student*

*Esil University*

*Astana, Kazakhstan*

*E-mail: Alisher.aituganov@kazakhmys.kz*

**Savin Timur Vladimirovich**

*Candidate of Biological Sciences*

*S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University*

*Astana, Kazakhstan*

*E-mail: savintimur\_83@mail.ru*

**Aitkhozhin Serik Kanatovich**

*Doctoral student*

*S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University*

*Astana, Kazakhstan*

*E-mail: dep\_agr@mail.ru*

**Nurpeissov Daniyar Nurlanovich**

*Doctoral student*

*S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University*

*Astana, Kazakhstan*

*E-mail: nurpeissov@mail.ru*

*Shvidchenko Vladimir Korneevich*  
*Candidate of Agricultural Sciences*  
*LLP "North Kazakhstan Agricultural Company"*  
*Astana, Kazakhstan*  
*E-mail: shvidchenko50@mail.ru*

### **Abstract**

Insect pollinators have a very important influence on the productivity of a number of entomophilic crops. Some of them owed their coexistence in nature to this type of insects because they are not able to form a crop at all without pollination by insects, while others will have a meager harvest. Therefore, aspects of the study impacting insect pollinators on the productivity of entomophilic crops in the North of Kazakhstan are of special significance. The influence of insect pollinators on grain productivity of mustard has not been studied in the region. Species composition of insect pollinators in the steppe zone of Northern Kazakhstan not studied. For the first time, as part of this study, the species composition of insect pollinators was studied in the North of Kazakhstan, and the number of visits to them during the flowering of mustard plants was studied. Studies have shown that the pollination of mustard plants by insect pollinators is a very effective technology in improving its grain productivity. The research was focused on permanent study area of S. Seifullin Kazakh Agro-Technical University NCJSC (A.I. Barayev Research and Production Center for Grain Farming LLP, Nauchny village, Shortandy district, Akmola region). The permanent study area is located on the southern carbonate black earth. The object of the research was the variety of brown mustard Rushen. Mustard crops were planted on May 30 with a rate of 2.5 million germination seeds per hectare. Two options were studied in the experiment: one without pollination and the second with pollination of mustard plants by insect pollinators. In the experiment, more flowering mustard plants were pollinated by insect pollinator species such as the Honey Bee (*Apis mellifera L.*), the Flower Hoverflies (*Myiatropa florea L.*); the Common Wasp (*Vespula vulgaris L.*); and the Bumblebee (*Agrous F*). Other insect pollinator species showed low attendance of mustard plants during flowering. The greatest number of insect pollinators in the experiment was observed at lunchtime, but in the morning and evening the number of insect pollinators on the flowers of the brown mustard Rushen plant decreased significantly. The results of the research have shown that insect pollinators contribute to an increase in the yield of seeds of the variety of brown mustard Rushen up to 60%.

**Key words:** Mustard; entomophilic crops; honey plants; insect pollinators; bee pollination; brown mustard Rushen; oil-bearing.



Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№1 (116). - Б.102-109.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.№1.1312

УДК 635.21.631.52.632.3

## ОЦЕНКА СЕЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА КАРТОФЕЛЯ НА НАЛИЧИЕ ДНК-МАРКЕРОВ УСТОЙЧИВОСТИ К Х-ВИРУСУ КАРТОФЕЛЯ

*Әжімахан Мөлдір Әжімаханқызы*

*Магистр сельскохозяйственных наук, докторант*

*Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина*

*г. Астана, Казахстан*

*E – mail: miss\_moli\_92@mail.ru*

*Хасанов Вадим Тагирович*

*Кандидат биологических наук, доцент*

*Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина*

*г. Астана, Казахстан*

*E – mail: vadim\_kazgatu@mail.ru*

*Вологин Семен Германович*

*Кандидат биологических наук*

*Татарский НИИ сельского хозяйства  
ФИЦ «Казанский научный центр РАН»*

*г. Казань, Россия*

*E – mail: semen\_vologin@mail.ru*

*Hu Baigeng*

*Доктор технических наук*

*Leling Xisen Potato Industry Group Company Ltd*

*г. Лейлинг, Китайская Народная Республика*

*E – mail: hubaigeng@163.com*

---

### Аннотация

В статье приводятся результаты идентификации молекулярно-генетических маркеров, сцепленных с генами устойчивости к Х-вирусу картофеля (ХВК), у четырех сортов и трех селекционных линий картофеля из коллекции КАТИУ им. С. Сейфуллина, а также у шести гибридов картофеля, полученных в результате четырех комбинаций скрещивания. Выявление ДНК-маркеров было осуществлено методом полимеразной цепной реакции.

В сортах картофеля Удовицкий и Aladin выявлен молекулярный маркер GM637 (ген Nb), в сорте Xisen 6 идентифицированы молекулярные маркеры 5Rx1 и GM339 (гены Rx1 и Nb); у селекционных линий Z897-3 и Z872-3 определен маркер 5Rx1 (ген Rx1); в генотипе сорта Тустеп были детектированы молекулярные маркеры 5Rx1 и GM339 (гены Rx1 и Nb). При исследовании шести гибридов картофеля выявлено, что все изученные гибриды унаследовали по одному молекулярному маркеру: у гибридов КС-1, КС-10 и КС-11 выявлен молекулярный маркер 5Rx1 (ген Rx1), у гибридов КС-2, КС-15 и КС-23 детектированы молекулярные маркеры GM637 и GM339, сцепленные с геном Nb. На основании полученных результатов рекомендовано при проведении селекционных программ в качестве родительских форм использовать сорта картофеля Xisen 6 и Тустеп.

**Ключевые слова:** картофель; сорт; селекционная линия; гибрид; ДНК-маркер; ген; Х-вирус картофеля; устойчивость.

## Введение

В Республике Казахстан средняя урожайность картофеля составляет 17-18 т/га [1]. Значительное различие в урожайности картофеля с зарубежными странами (Нидерланды, Франция, США и др.), в которых данный показатель часто превышает 50 т/га [2], обусловлено множеством причин, главной из которых является слабая семеноводческая работа и, как следствие, низкое качество посадочного материала в республике. В связи с тем, что картофель является одним из видов вегетативно размножаемых растений, реинфекция семенного материала и ежегодное накопление вирусных болезней приводит к вырождению культуры. Вирусные болезни ограничивают жизнь сорта в производстве и ухудшают качество семенного материала картофеля [3].

Наиболее распространенными и вредоносными вирусными болезнями картофеля являются закручивание листьев, морщинистая, полосчатая и обыкновенная мозаики, редко встречаются скручивание листьев, мраморность, складчатая и аукуба мозаики. Высока вероятность распространения: X-вируса картофеля (ХВК), S-вируса картофеля (SBK); M-вируса картофеля (МВК), а также наиболее вредоносных: Y- вирус картофеля (YBK) и вируса скручивания листьев картофеля (ВСКЛ), как в явной, так и в латентной формах [4].

В настоящее время различают четыре основных типа устойчивости растений к фитопатогенам: экстремальная устойчивость, сверхчувствительность, полевая (неспецифическая)

## Материалы и методы

Объектами исследований служили 13 генотипов картофеля из коллекции КАТИУ им. С. Сейфуллина, из которых 4 сорта: Удовицкий, Тустеп (Казахстан), Xisen 6 (КНР), Aladin (Нидерланды) и 3 селекционные линии: 17-225-3, Z-897-3, Z-872-3 (КНР), а также гибриды, полученные в результате четырех комбинаций скрещивания: КС-1, КС-2, КС-10, КС-11, КС-15 и КС-23.

Листовые пробы отбирали из питомника родительских форм и питомника поддерживающей селекции первого года. Выделение ДНК проводили с использованием наборов «ФитоСорб» (Синтол, Россия). Обнаружение молекулярных маркеров 1Rx1 (ген Rx1), 5Rx1

устойчивость и толерантность [5].

Растения картофеля *Solanum tuberosum* L. обладают двумя типами специфической устойчивости к ХВК: гиперчувствительностью, которая контролируется генами Nb и Nx, а также крайней резистентностью, обеспечиваемой генами Rx1 и Rx2. Ген Nx локализован в хромосоме IX (Tommiska et al. 1998), а Nb - в хромосоме V (De Jong et al. 1997) [6]. Гены Rx1 и Rx2 расположены на хромосоме XII и V, соответственно (Bendahmane et al. 1997; Ritter et al. 1991) и принадлежат к классу генов устойчивости CC / LZ-NBS-LRR (Bendahmane et al. 1999, 2000).

В настоящее время одним из перспективных направлений системы защиты картофеля от вирусных болезней является создание вирусоустойчивых и высокопродуктивных сортов картофеля на основе маркер-ассоциированной селекции.

Цель настоящего исследования - оценка гибридов картофеля на наличие ДНК-маркеров, сцепленных с генами устойчивости к ХВК.

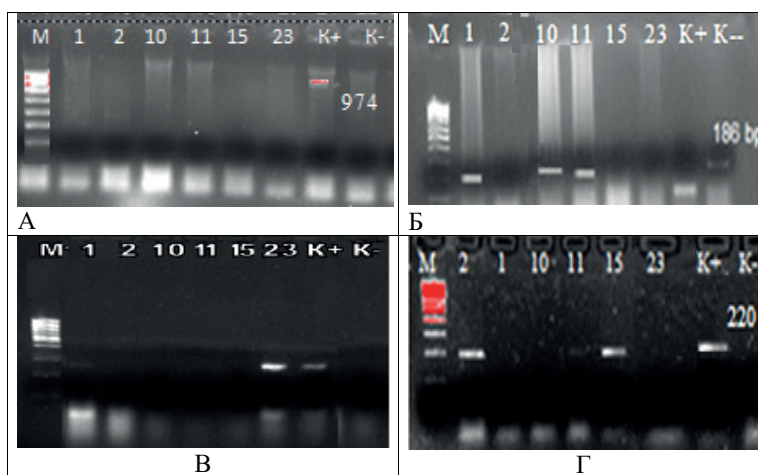
Идентификация маркеров к ХВК проводилась на базе лаборатории биотехнологии растений и лаборатории молекулярной диагностики фитопатогенов кафедры «Биология, защита и карантин растений» НАО «КАТИУ им. С. Сейфуллина» в 2020-2022 гг. в рамках международной научной программы: «Создание перспективных линий картофеля на основе генетических ресурсов КНР и Республики Казахстан».

(ген Rx1), GM339 (ген Nb), GM637 (ген Nb) осуществляли с помощью полимеразной цепной реакции (ПЦР) на приборе T100 (Biorad, США). Температурные режимы постановки ПЦР и условия детектирования соответствовали ранее опубликованным работам [8-15]. В качестве положительного контроля для обнаружения молекулярных маркеров, сцепленных с геном Rx1, использовали биоматериал сорта картофеля Sante (Нидерланды) [DOI 10.18699/VJ18.329], для выявления маркеров, сцепленных с геном Nb - биоматериал сорта Innovator (Нидерланды) [DOI:10.1007/s00122-002-0962-9].

### Результаты

Проведенные исследования показали, что все исследованные родительские формы, за исключением селекционной линии 17-225-3, содержали в своем генотипе один или два маркера устойчивости к ХВК (рисунок 1, таблица 1). В образцах родительских генотипов картофеля Удовицкий и Aladin выявлен один молекулярный маркер (GM637), сцепленный с геном Nb;

в образце Xisen 6 – два ДНК-маркера (5Rx1, GM339), сцепленных с генами Rx1 и Nb; у селекционных линий Z897-3 и Z872-3 определен один маркер (5Rx1), сцепленный с геном Rx1; в генотипе сорта картофеля Тустеп детектировано два молекулярных маркера (5Rx1, GM339), сцепленных с генами Rx1 и Nb.



А – молекулярный маркер 1Rx1; Б - молекулярный маркер 5Rx1;

В- молекулярный маркер GM339; Г - молекулярный маркер GM637.

1-КC-1; 2-КC-2; 10-КC-10; 11-КC-11; 15-КC-15; 23-КC-23; К+/-положительный контроль: маркер 1Rx1 - 974 bp, маркер 5Rx1 - 186 bp, маркер GM339 - 330 bp, маркер GM637 - 220 bp; М - маркер (GeneRuler 100 bp DNA Ladder, Fermentas).

Рисунок 1 - Электрофореграмма идентификации ДНК-маркеров методом ПЦР

Таблица 1 - Результаты выявления молекулярных маркеров, сцепленных с генами устойчивости к ХВК

№	Родительские формы						Гибриды F1		
	♀			♂			гибрид	маркер	ген
	сорт/ линия	маркер	ген	сорт/ линия	маркер	ген			
1	Z897-3	5Rx1	Rx1	Удовицкий	GM637	Nb	КC-1	5Rx1	Rx1
2	Z897-3	5Rx1	Rx1	Удовицкий	GM637	Nb	КC-2	GM637	Nb
10	Тустеп	5Rx1, GM339	Rx1, Nb	17-225-3	не выявлен	нет	КC-10	5Rx1	Rx1
11	Z872-3	5 Rx1	Rx1	Aladin	GM637	Nb	КC-11	5Rx1	Rx1
15	Z872-3	5 Rx1	Rx1	Aladin	GM637	Nb	КC-15	GM637	Nb
23	Aladin	GM637	Nb	Xisen 6	5Rx1, GM339	Rx1, Nb	КC-23	GM339	Nb

Примечание: ♂ - отцовская форма; ♀ - материнская форма; F1 - гибридное потомство; № 1, 2, 10, 11, 15, 23 - нумерация соответствует условным обозначениям к рисунку 1.

В биоматериале гибридов КС-1, КС-10 и КС-11, полученных в результате скрещивания родительских форм, было обнаружено присутствие ДНК-маркера 5Rx1, на основании чего сделано предположение о наличии гена Rx1 в генотипе этих селекционных образцов. В генотипе гибридов КС-2, КС-15 и КС-23 были выявлены ДНК-маркеры GM339 и GM637, на основании которых предположили о присутствии гена Nb.

Молекулярный маркер 1Rx1, сцепленный с геном Rx1, не был обнаружен ни в одном из исследуемых генотипов родительских форм и

### Обсуждение

Селекционная ценность гибридов картофеля, определяется наличием у них генов устойчивости к фитопатогенам, а ценность родительских форм связана со способностью передавать данные гены потомству. В связи с этим, в настоящем исследовании проводилась идентификация молекулярных маркеров, сцепленных с генами устойчивости к ХВК в генотипах родительских форм и гибридов картофеля.

В научной литературе в настоящее время отсутствуют данные об устойчивости к ХВК сортов картофеля Xisen 6 и Aladin. Проведенными исследованиями установлено наличие у сорта картофеля Xisen 6 ДНК-маркеров 5Rx1 и GM339, сцепленных с генами Rx1 и Nb, а также присутствие у сорта картофеля Aladin молекулярного маркера GM637, сцепленного с геном Nb. Наличие молекулярных маркеров, сцепленных с генами к ХВК, в генетическом материале сортов Удовицкий и Тустеп, а также у селекционных линий Z897-3 и Z872-3 в данном исследовании выявлено впервые.

В составе биоматериала шести гибридов картофеля, полученных в результате четырех комбинаций скрещивания родительских форм, было идентифицировано наличие молекулярных маркеров, сцепленных лишь с одним из двух возможных генов устойчивости: либо с R-геном, отвечающим за крайнюю резистентность к ХВК, либо с N-геном, контролирующим устойчивость по типу гиперчувствительности. Так, в результате проведенных скрещиваний в комбинациях Z897-3 × Удовицкий и Z872-3 × Aladin, среди изученных образцов были идентифицированы гибриды, имеющие либо молекулярный маркер 5Rx1 (гибриды КС-1 и КС-11), либо молекулярный маркер GM637

гибридов картофеля.

Таким образом, большинство исследуемых генотипов картофеля содержали лишь один молекулярный маркер, сцепленный либо с геном Rx1, либо геном Nb. Наиболее ценными генотипами, которые целесообразно использовать в качестве родительских форм при создании селекционного материала, являются сорта картофеля Xisen 6 и Тустеп, содержащие комплекс молекулярных маркеров, сцепленных с генами Rx1 и Nb, которые контролируют гиперчувствительность и крайнюю резистентность к ХВК.

(гибриды КС-2 и КС-15).

Мы предполагаем, что приобретение гибридами КС-1, КС-10 и КС-11 молекулярного маркера 5Rx1 от сорта Тустеп и селекционных линий Z897-3 и Z872-3, коррелирует с наследованием гибридами гена Rx1, который обеспечивает иммунитет растений по типу экстремальной устойчивости, а также, что наследование гибридами КС-2, КС-15 и КС-23 молекулярных маркеров GM637 и GM339 от сортов Удовицкий, Xisen 6 и Aladin привело к переносу гена Nb, который контролирует устойчивость к ХВК за счет развития реакции гиперчувствительности. Для подтверждения сформулированного предположения необходимо изучить фенотип родительских форм и гибридов F1, путем оценки степени устойчивости и морфологического вида растений картофеля при проведении искусственного инфицирования растений ХВК.

Обнаруженные в селекционном материале гены устойчивости: Rx, Nb и Nx берут начало от дикого вида картофеля *Solanum andigena* [10].

Многие сорта, созданные селекционерами северо-западной зоны Российской Федерации, являются многовидовыми гибридами, обладают комплексной устойчивостью к наиболее вредоносным патогенам в сочетании с высокой пластичностью. Генетически разнообразные сорта и гибриды, созданные на основе многовидовой гибридизации, обладают доминантными аллелями генов устойчивости к важнейшим патогенам. Важно отметить, что селекционерам удалось получить фертильные гибриды и сорта, несущие генетический материал мексиканских полиплоидных видов – *S. stoloniferum* и *S. demissum* (например, гибриды



8889/3,68(65)-8, 943/6, 943/9). Информация о наличии у гибридов и сортов маркеров генов устойчивости к разным патогенам и о типах цитоплазм позволит эффективно реализовать дальнейшие селекционные программы, в том числе направленные на пирамидирование R-генов [16].

В целом можно заключить, что изученные родительские формы, представленные зару-

бежными и казахстанскими сортами и селекционными линиями, могут служить материалом для создания отечественных сортов картофеля, обладающих гиперчувствительностью и крайней резистентностью к ХВК. В дальнейшем изученные генотипы картофеля будут исследованы на наличие маркеров, сцепленных с геном Rx2.

### Заключение

В результате проведенного исследования наличие молекулярных маркеров, сцепленных генами устойчивости к ХВК, было выявлено у шести исследованных гибридов картофеля. В случае гибридов КС-1, КС-10 и КС-11 молекулярный маркер 1Rx5 был передан от одного из родительских компонентов скрещивания: от сорта Тустеп, а также селекционных линий Z872-3 и Z 897-3. Гибриды КС-2, КС-15 и КС-23 унаследовали молекулярные маркеры GM637 и GM339, сцепленные с геном Nb, от одного из родительских генотипов - сортов картофеля: Удовицкий, Xisen 6 и Aladin.

### Список литературы

- Интернет ссылка: Новые перспективы семеноводства картофеля Казахстане Источник: <https://agro-mart.kz/novyie-perspektivyi-semenovodstva-kartofelya-v-kazahstane/> © сайт <https://agro-mart.kz/novyie-perspektivyi-semenovodstva-kartofelya-v-kazahstane/> (дата обращения: 10.08.2022).
- Интернет ссылка: U.S. potato production from 2001 to 2021 Источник: <https://www.statista.com/statistics/192966/us-potato-production-since-2000/> (дата обращения: 10.08.2022).
- Лебенштейн Г., Бергер Ф.Х., Брант А.А., Лоусон Р.Х. Вирусные и вирусоподобные болезни и семеноводство картофеля [Текст] / - Санкт-Петербург, Пушкин. ВИЗР. Научное издание, 2000. -С.275.
- Кинчарова М.П. Хозяйственная оценка различных сортов картофеля в условиях Самарской области. В сб [Текст] / Актуальные вопросы агрономической науки в XXI веке. – Самара, 2004. -С. 241–246.
- Амелюшкина Т.А., Семешкина П.С. Защита семенных посадок картофеля от вирусных болезней [Текст] / Защита и карантин растений. — 2011. — № 3. — С. 21–23.
- Marano, .M., High-resolution genetic map of Nb, a gene that confers hypersensitive resistance to potato virus X in *Solanum tuberosum* [Текст] / Malcuit, .I., De Jong, .W. et al. // *Theor Appl Genet*, -2002. -№105. -P.192–200. <https://doi.org/10.1007/s00122-002-0962-9>
- Mohammad Hajizadeh, Nemat Sokhandan-Bashir. Population genetic analysis of potato virus X based on the CP gene sequence [Текст] / *Indian Virological Society*, -2016— 2017. -P.64-101.
- Song, Y-S., Mapping of extreme resistance to PVY (Ry sto) on chromosome XII using anther-culture-derived primary dihaploid potato lines [Текст] / Hepting, L., Schweizer, G., Hartl, L., Wenzel, G. et al. // *Theor. Appl. Genet.* — 2005. — №111. — P.879–887.
- Tomczyńska, I., Hypersensitive response to Potato virus Y in potato cultivar is conferred by the Ny-Smira gene located on long arm of chromosome IX [Текст] / Jupe, F., Hein, I., Marczewski, W., Śliwka, J. // *Mol. Breed.* —2014. — №34. — P.471–480.
- M.R. Marano., I. Malcuit., W. De Jong., D.C. Baulcombe. High-resolution genetic map of Nb, a gene that confers hypersensitive resistance to potato virus X in *Solanum tuberosum*. 2002.
- Nyalugwe, E. P., Biological properties of Potato virus X in potato: Effects of mixed infection with Potato virus S and resistance phenotypes in cultivars from three continents [Текст] / Wilson, C. R., Coutts, B. A., and Jones, R. A. C. // *Plant Dis.* -2012. -№96. -C.43-54.



12 Rahim Ahmadvand, István Wolf, Ahmad Mousapour Gorji, Zsolt Polgár, János Taller. Development of Molecular Tools for Distinguishing Between the Highly Similar Rx1 and Rx2 PVX Extreme Resistance Genes in Tetraploid Potato. *Potato Research*, -2013. -№ 56. -P.277–291.

13 Клименко Н.С., Поиск источников устойчивости к *Globodera Pallida* и к PVX в коллекции отечественных сортов картофеля с использованием молекулярных маркеров [Текст]/ Гавриленко Т.А., Костина Л.И., Мамодбокирова Ф.Т., Антонова О.Ю. // Биотехнология и селекция растений, -2019. -№2 (1). - С. 42.

14 Гавриленко Т.А., Молекулярный скрининг сортов и гибридов картофеля северо-западной зоны Российской Федерации [Текст]/ Клименко Н.С., Антонова О.Ю., В.А. Лебедева, З.З. Евдокимова, Н.М. Гаджиев. // Вавиловский журнал генетики и селекции. -2018. -№22(1). -С.35-45.

15 Simon Santa Cruz, David Baulcombe Analysis of potato virus X coat protein genes in relation to resistance conferred by the genes Nx, Nb and Rx1 of potato [Текст]/ *Journal of General Virology*, -1995. -№ 76. -P. 2057-2061.

### References

1 Internet ssylka: Novye perspektivy semenovodstva kartofelya v Kazahstane Istochnik: <https://agro-mart.kz/novyie-perspektivy-i-semenovodstva-kartofelya-v-kazahstane/>© sajt <https://agro-mart.kz/novyie-perspektivy-i-semenovodstva-kartofelya-v-kazahstane/> (data obrashcheniya: 10.08.2022).

2 Internet ssylka: U.S. potato production from 2001 to 2021 Istochnik: <https://www.statista.com/statistics/192966/us-potato-production-since-2000/>(data obrashcheniya: 10.08.2022).

3 Lebenshtejn G., Berger F.H., Brant A.A., Louson R.H. Virusnye i virusopodobnye bolezni i semenovodstvo kartofelya. Sankt-Peterburg, Pushkin. VIZR. Nauchnoe izdanie, 2000. - S.275.

4 Kincharova M.P. Hozyajstvennaya ocenka razlichnyh sortov kartofelya v usloviyah Samarskoj oblasti. V sb. Aktual'nye voprosy agronomicheskoy nauki v XXI veke. – Samara, 2004. -S. 241–246.

5 Amelyushkina T.A., Semeshkina P.S. Zashchita semennyh posadok kartofelya ot virusnyh boleznej [Text]/ *Zashchita i karantin rastenij*. — 2011. — № 3. — S. 21–23.

6 Marano M., Malcuit I., De Jong W. et al. High-resolution genetic map of Nb, a gene that confers hypersensitive resistance to potato virus X in *Solanum tuberosum* [Text]/ *Theor Appl Genet* 105, -2002. -P.192–2007. <https://doi.org/10.1007/s00122-002-0962-9>

7 Mohammad Hajizadeh, Nemat Sokhandan-Bashir. Population genetic analysis of potato virus X based on the CP gene sequence[Text]/ *Indian Virological Society*, -2016— 2017. -R.64-101.

8 Song, Y-S., Hepting, L., Schweizer, G., Hartl, L., Wenzel, G. et al. Mapping of extreme resistance to PVY (Ry sto) on chromosome XII using anther-culture-derived primary dihaploid potato lines [Text]/ *Theor. Appl. Genet.* — 2005. — №111. — R.879–887.

9 Tomczyńska, I., Jupe, F., Hein, I., Marczewski, W., Śliwka, J. Hypersensitive response to Potato virus Y in potato cultivar is conferred by the Ny-Smira gene located on long arm of chromosome IX [Text]/ *Mol. Breed.* — 2014. — №34. — R.471–480.

10 M.R. Marano., I. Malcuit., W. De Jong., D.C. Baulcombe. High-resolution genetic map of Nb, a gene that confers hypersensitive resistance to potato virus X in *Solanum tuberosum*. Received: 2002.

11 Nyalugwe, E. P., Wilson, C. R., Coutts, B. A., and Jones, R. A. C. 2012. Biological properties of Potato virus X in potato: Effects of mixed infection with Potato virus S and resistance phenotypes in cultivars from three continents. *Plant Dis.* 96: S.43-54.

12 Rahim Ahmadvand, István Wolf, Ahmad Mousapour Gorji, Zsolt Polgár, János Taller. Development of Molecular Tools for Distinguishing Between the Highly Similar Rx1 and Rx2 PVX Extreme Resistance Genes in Tetraploid Potato[Text]/ *Potato Research*, -2013. -№ 56. -P.277–291.

13 Klimenko N.S., Gavrilenko T.A., Kostina L.I., Mamodbokirova F.T., Antonova O.YU. Poisk istochnikov ustojchivosti k *Globodera Pallida* i k PVX v kollekcii otechestvennyh sortov kartofelya s ispol'zovaniem molekulyarnykh markerov [Text]/ *Biotehnologiya i selekciya rastenij*, - 2019. -№2 (1). -S. 42.

14 Gavrilenko T.A., Klimenko N.S., Antonova O.YU., V.A. Lebedeva, Z.Z. Evdokimova, N.M. Gadzhiev. Molekulyarnyj skrininng sortovi gibridov kartofelya severo-zapadnoj zony Rossijskoj Federacii [Text]/ *Vavilovskij zhurnal genetiki i selekcii*. -2018. -№22(1). -P.35-45.

15 Simon Santa Cruz, David Baulcombe Analysis of potato virus X coat protein genes in relation to resistance conferred by the genes Nx, Nb and Rx1 of potato. Journal of General Virology. -1995. -№ 76. -P. 2057-2061.

## КАРТОП Х-ВИРУСЫНА ТӨЗІМДІЛІК ДНҚ МАРКЕРЛЕРІНІҢ БАР БОЛУЫНА КАРТОП СЕЛЕКЦИЯЛЫҚ МАТЕРИАЛЫН БАҒАЛАУ

**Әжімахан Мөлдір Әжімаханқызы**

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, докторант*  
С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті  
Астана қ., Қазақстан  
E – mail: miss\_moli\_92@mail.ru

*Хасанов Вадим Тагирович*

*Биология ғылымдарының кандидаты, доцент*  
С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті  
Астана қ., Қазақстан  
E – mail: vadim\_kazgatu@mail.ru

*Вологин Семен Германович*

*Биология ғылымдарының кандидаты*  
Татар егіншілік ғылыми-зерттеу институты  
«РФ ҒА Қазан ғылыми орталығы» Федералдық  
ғылыми-зерттеу орталығының жеке құрылымдық бөлімшесі  
Қазан қ., Ресей  
E – mail: semen\_vologin@mail.ru

*Ху Байген*

*Техника ғылымдарының докторы*  
Leling Xisen Potato Industry Group Company Ltd  
Лейлинг қ., Қытай Халық Республикасы  
E – mail: hubaigeng@163.com

### Түйін

Мақалада картоптың Х-вирусына (PVX) төзімділік гендерімен байланысты молекулалық-генетикалық маркерлерді анықтау нәтижелері берілген. С.Сейфуллин атындағы ҚазАТУ коллекциясынан картоптың төрт сорты мен үш селекциялық линиясымен будандастыру нәтижесінде алынған алты картоп будандары зерттелді. ДНҚ маркерлерін анықтау полимеразды тізбекті реакция арқылы жүзеге асырылды.

Молекулярлық маркер GM637 (Nb ген) картоптың Удовицкий және Аладин сорттарында, 5Rx1 және GM339 молекулалық маркерлері (Rx1 және Nb гендері) Xisen 6 сортында анықталды; Z897-3 және Z872-3 асыл тұқымды линияларында 5Rx1 маркері (Rx1 гені) анықталды; Түстеп сортының генотипінде 5Rx1 және GM339 молекулалық маркерлері (Rx1 және Nb гендері) анықталды. Картоптың алты буданын зерттеу барысында барлық зерттелген будандардың бір молекулалық маркер тұқым қуалайтыны анықталды: КС-1, КС-10 және КС-11 будандарында, 5Rx1 (Rx1 гені) молекулалық маркер, КС- будандарында анықталған. 2, КС-15 және КС -23 молекулалық маркерлері Nb генімен байланысқан GM637 және GM339 анықталды. Алынған нәтижелер негізінде селекциялық бағдарламалар кезінде картоптың Xisen 6 және Түстеп сорттарын ата-аналық форма ретінде пайдалану ұсынылады.

**Кілт сөздер:** картоп; сорт; селекциялық линия; гибрид; ДНҚ маркер; ген; картоптың Х-вирусы; төзімділік.

## EVALUATION OF POTATO BREEDING MATERIAL FOR THE PRESENCE OF DNA MARKERS OF RESISTANCE TO POTATO X-VIRUS

*Azhimakhan Moldir Azhimakhankyzy*

*Master of Agricultural Sciences*

*Saken Seifullin Kazakh Agrotechnical University*

*Astana, Kazakhstan*

*E – mail: miss\_moli\_92@mail.ru*

*Khassanov Vadim Tagirovich*

*Candidate of biological sciences*

*Saken Seifullin Kazakh Agrotechnical University*

*Astana, Kazakhstan*

*E – mail: vadim\_kazgatu@mail.ru*

*Vologin Semen Germanovich*

*Candidate of biological sciences*

*Leading Researcher, Laboratory of Potato Breeding and Biotechnology*

*Tatar Research Institute of Agriculture - a separate structural subdivision of the Federal Research*

*Center "Kazan Scientific Center of the Russian Academy of Sciences"*

*Kazan, Russia*

*E – mail: semen\_vologin@mail.ru*

*Hu Baigeng*

*Doctor of Engineering*

*Leling Xisen Potato Industry Group Company Ltd*

*Leling, People's Republic of China*

*E – mail: hubaigeng@163.com*

### **Abstract**

The article presents the results of the identification of molecular genetic markers linked to resistance genes to the potato X-virus (PVX) in four varieties and three potato breeding lines from the collection of KazATU named after S. Seifullin, as well as in six potato hybrids obtained as a result of four crossing combinations. Identification of DNA markers by polymerase chain reaction was carried out.

The molecular marker GM637 (Nb gene) was identified in potato varieties Udovitsky and Aladin; molecular markers 5Rx1 and GM339 (genes Rx1 and Nb) in variety Xisen 6 were identified; in the breeding lines Z897-3 and Z872-3, the 5Rx1 marker (Rx1 gene) was determined; 5Rx1 and GM339 molecular markers (Rx1 and Nb genes) in the genotype of the Twostep variety were detected. In the study of six potato hybrids, it was revealed that all the studied hybrids inherited one molecular marker: in hybrids KC-1, KC-10 and KC-11, a molecular marker 5Rx1 (Rx1 gene) was detected, in hybrids KC-2, KC-15 and KC -23 molecular markers GM637 and GM339 linked to the Nb gene were detected. On the basis of the obtained results, it is recommended to use Xisen 6 and Tustep potato varieties as parental forms during breeding programs.

**Key words:** potato; variety; breeding line; hybrid; DNA marker; gene; Potato Virus X; resistance.

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№1 (116). - Б.110-119.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.№1.1304

ӘОЖ 664.664

## МАЙЛЫ ШИКІЗАТ ҚАЛДЫҚТАРЫНАН ФУНКЦИОНАЛДЫ НАН ӨНДІРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

*Акжанов Нурторе*

*Жаратылыстану ғылымдарының магистрі  
«Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі  
ғылыми-зерттеу институты» ЖШС Астана филиалы  
Астана қ., Қазақстан  
E-mail: nurtore0308@gmail.com*

*Сәдуақас Әйгерім Сәндібекқызы*

*«Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі  
ғылыми-зерттеу институты» ЖШС Астана филиалы  
Астана қ., Қазақстан  
E-mail: aykon96@mail.ru*

*Максумова Дилрабо Кучкаровна*

*Техника ғылымдарының кандидаты  
Ташкент химия-технологиялық институты  
Ташкент қ., Өзбекстан  
E-mail: d.maksumova@bk.ru*

### Түйін

Мақалада майлы шикізаттан алынған қалдықтарды пайдалана отырып, функционалдық маңызы бар нан технологиясын жетілдіру жөніндегі зерттеулердің нәтижелері келтірілген. Зерттеудің мақсаты грек жаңғағы қабығынан алынған сығындының қамырдың реологиялық көрсеткіштеріне әсерін зерттеу болды. Жаңғақ өңдеу өнімдерінен тұратын кешенді өсімдік қоспасын қолдану негізінде емдік-профилактикалық қасиеттері бар нан технологиясы ұсынылды. I сортты бидай ұнынан жасалған нан үшін байытқыш ретінде сығынды қолданылды. Зерттеулер көрсеткендей, майлы дақылдардың қалдықтары, атап айтқанда, грек жаңғағы қабығының тағамдық құндылығы жоғары, әртүрлі химиялық заттарға, негізінен фенолдық қосылыстарға және олармен байланысты полифенолдарға бай және көптеген сауықтыру әсерлерін көрсете алады, бұл өз кезегінде дайын өнімдердің тағамдық құндылығын арттырады, профилактикалық тағамдардың асортиментін кеңейтеді. Нан жаңғақ қабығының сығындысы қосылған I сортты ұннан пісірілген. Рецепт бойынша сығынды 10%, 15% және 20% қатынасында қосылды. Зерттеу нәтижелері бойынша ұн массасына 10% сығынды мөлшері жоғары органолептикалық және физика-химиялық сапа көрсеткіштері бар нан алу үшін оңтайлы болып табылады. Осылайша, грек жаңғағы қабығынан алынған сығынды функционалды маңызы бар нан технологиясында қолданыла алады.

**Кілт сөздер:** таба нан; пісіру; глютен; антиоксиданттар; технология.

### Кіріспе

Халықтың денсаулығын сақтау және нығайту, жеткіліксіз және теңгерімсіз тамақтанудан туындаған аурулардың алдын алу мақсатында таптырмас компоненттермен байытылған функционалдық тамақ өнімдерінің, сондай-ақ балалар тағамының мамандандырылған өнімдерінің, диеталық

(емдік және профилактикалық) тамақ өнімдері мен тағамға биологиялық белсенді қоспалардың өндірісін дамыту дұрыс тамақтану саласындағы мемлекеттік саясаттың негізгі міндеттерінің бірі болып табылады [1].

Қайта өңдеу өнеркәсібі - халықты жоғары сапалы өніммен қамтамасыз етуге арналған

кез келген ел экономикасының маңызды және ерекше сұранысқа ие салаларының бірі. Бұл, көбінесе, саланың азық-түлік сегментіне қатысты. Бұл адамның қалыпты дамуына, аурудың алдын алуға және жалпы өмірді ұзартуға ықпал ететін дұрыс және теңдестірілген тамақтану. Тамақтың дұрыс және теңдестірілген тамақтану принциптеріне сәйкес келмеуі, оның құрамындағы дәрумендер мен минералдардың жеткіліксіз мөлшері әдетте адамның ас қорыту жүйесінің бұзылуына және соның салдарынан бүкіл ағзаның нашарлауына әкеледі. Сонымен қатар, химиялық құрамы жақсартылған, биологиялық белсенді заттардың құрамы жоғарылаған, энергетикалық құндылығы төмендеген өнімдерді әзірлеу өзекті ғылыми бағыт болып табылады [2].

Байытылған негіз ретінде әдетте жаппай тұтыну өнімдері қолданылады. Көбінесе бұл өнімдердің ішінде халықтың әртүрлі топтарының қажеттіліктерін жақсы қанағаттандыратын функционалды ингредиенттермен қосымша байытылған нан өнімдері қолданылады [3].

### Материалдар мен әдістер

Зерттеу нысандары ретінде пайдаланылды:

- 1 сұрыпты бидай ұны (МЕМСТ 52189-2003);

- грек жаңғағы (МЕМСТ 32874-2014);

- грек жаңғағы қабығының сығындысы.

Экстракциялау «АСВ-6» жартылай автоматты Сокслет экстракциялық аппаратында жүзеге асырылады.

*Грек жаңғағы қабығы сығындысының физика-химиялық құрамын анықтау.*

Жаңғақ қабығы сығындысының флавоноидты құрамы кверцетин, катехин, Р-витаминдер деп аталатын құрамымен сипатталады. Грек жаңғағы қабығы сығындысының физика-химиялық құрамы жұқа қабатты хроматография әдісімен «Ленхром» құрылғысында анықталды. Хроматограммаларда флавоноидтар ультракүлгін сәулеледе 3% ерітіндімен өңдеуге дейін және одан кейін 366 нм толқын ұзындығында тән жарқырау арқылы анықталды.

Негізгі мақсат мен міндеттерге жету үшін техникалық шарттарды пайдалануға келесі мемлекеттік стандарттар қолданылды: МЕМСТ 26573-2014 «Темірді анықтау әдісі». МЕМСТ 26573.2-2014 «Мырышты анықтау әдісі». МВИ

Бұл тәсіл қосымша шикізат компоненттерін енгізуді ескере отырып, өнімдерді ақуыз құрамы бойынша теңестіруге, диеталық талшықтардың, дәрумендер мен микроэлементтердің құрамын ұсынылған тұтыну нормаларына дейін арттыруға мүмкіндік береді [4,5]. Соңғы уақытта өсімдік материалдарынан алынатын табиғи антиоксиданттарға деген сұраныстың динамикалық өсуі байқалуда [6,7] және осы мақсаттар үшін азық-түлік, орман және ауыл шаруашылығы өнеркәсібінің арзан қалдықтарын пайдалану негізгі міндетпен қатар экологиялық және экономикалық міндеттерді де шешеді [8,9]. Осыған байланысты грек жаңғағы қалдықтары да маңызды рөл атқарады, атап айтқанда фенол қышқылдары мен онымен байланысты полифенолдардың көп болуымен сипатталатын қабық, көптеген сауықтыру әсері бар [10, 11].

Бұл жұмыстың мақсаты грек жаңғағы қабығынан алынған сығындыны қолдана отырып, емдік профилактикалық қасиеттері бар нан өндірісіндегі шикізаттың физика-техникалық параметрлерінің өзгеруін зерттеу болып табылады.

MN 1363-2000 «Жоғары тиімді сұйық хроматография арқылы аминқышқылдарын анықтау әдісі». МЕМСТ Р 57990-2017 «Кверцетинді анықтау әдісі». МЕМСТ ISO 14502-2-2015 «Катехин құрамын анықтау әдісі».

*Грек жаңғағы қабығының сығындысындағы аминқышқылдарының мөлшерін анықтау.*

Сығындыдағы аминқышқылдарының мөлшері кері фазалық және катион алмасу тиімділігі жоғары сұйық хроматография әдісімен анықталып, Shimadzu LC-20 Prominence (Жапония) сұйық хроматографында ультракүлгін детектормен (254 нм) жүргізілді.

*Грек жаңғағы қабығының сығындысының тағамдық қауіпсіздігін анықтау.*

МЕМСТ 30178-96 бойынша атомдық-абсорбциялық әдісімен анықталды. Бұл әдісте ауа - ацетилен жалынының оттығымен, фондық сіңіру түзеткішімен және қорғасын, кадмий, мыс, мырыш және темірдің резонанстық сәулелену көздерімен жабдықталған атомдық-абсорбциялық спектрофотометр қолданылды.

*Грек жаңғағы қабығының сығындысындағы майда және суда еритін антиоксиданттардың мөлшерін анықтау.*



Майда және суда еритін антиоксиданттардың мөлшері UV-Vis спектрофотометрінің көмегімен, DPPH концентрациясы арқылы анықталды. Зерттеу барысында 2,2-дифенил-1-пикрилгидразилгидратының (DPPH) анықтамасы сығынды мөлшерінде көрсетілді, жаңғақ қабығының сығындылары 1,5 мл DPPH ерітіндісіне (этанолда 4,02 мг/100 мл) қосылды және қоспасы бөлме температурасында 30 минут бойы қараңғыда ұсталып, 517 нм-дегі сіңірулерде жүргізілді.

*Қамырдың суды сіңіру қабілетін анықтау.*

Қамырдың реологиялық қасиеттері AT Brabender (Германия) фаринографында зерттелді. Қамырдың қажетті консистенциясы қосылған судың мөлшерін таңдау арқылы

қол жеткізіледі. Суды сіңіру қабілеті осылайша қосылған судың белгіленген мөлшері бойынша илеудің толық фаринограммасын алу үшін қолданылады. Илеу фаринограммасының әртүрлі көрсеткіштері ұнның реологиялық қасиеттерін (күшін) сипаттайды. Қамырдың илеуге төзімділігі белгіленген тұрақты жылдамдықта зерттелді.

*Глютеннің мөлшерін анықтау.*

Шикі глютен мөлшері МЕМСТ 27839-2013 бойынша анықталды. Әдіс белгілі бір уақыт аралығында, белгілі бір шаманың жүктемесінің әсерінен дөңгелек пішінге айналған шикі глютеннің сығылу деформациясының мөлшерін анықтауға негізделген.

### Нәтижелер

«Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі ғылыми-зерттеу институты» ЖШС Астана филиалының зертханасында «Профилактикалық мақсаттағы өнімді алу мақсатында жаңғақ қалдықтарының дәстүрлі емес түрлерін пайдалану» жобасын іске асыру барысында осы зерттеулерде негізгі ком-

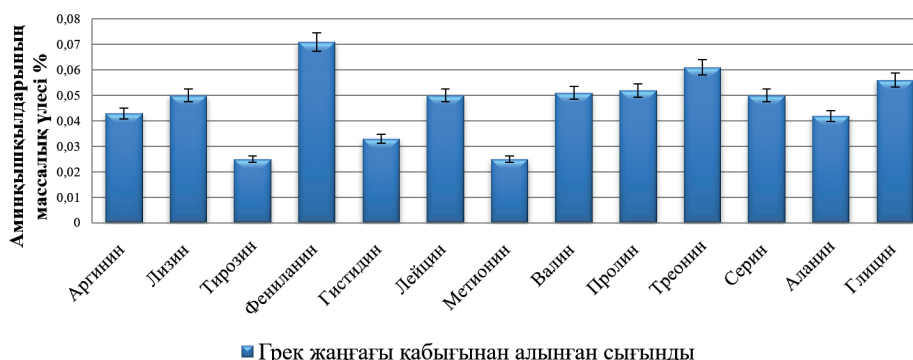
поненттерге профилактикалық қоспа ретінде пайдаланылған сығынды алынды. Зерттеу жұмысы 2022 жылдың қараша, желтоқсан айларында жүргізілді.

1-кестеде жаңғақ қабығынан алынған сығындының физика-химиялық құрамының ерекшеліктері келтірілген.

1-кесте – Грек жаңғағы қабығы сығындысының физика-химиялық құрамы

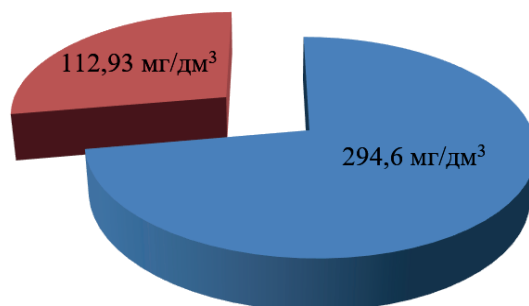
Атауы	Грек жаңғағы қабығынан алынған сығынды
Катехин, мг/дм <sup>3</sup>	169,02±1,11
Кверцетин, мг/дм <sup>3</sup>	100,98±0,67
С дәрумені, мг/100 г	0,140±0,048
Е дәрумені, мг/100 г	0,10±0,05
Темір	0,10±0,002
Цинк	0,03±0,001
Йод	0,25±0,002

Грек жаңғағының қабығы сығындысы тағамдық құндылығының жоғары деңгейін көрсететін бай аминқышқылдық құрамымен сипатталады (1 - сурет). Бұл құрамнан ағзада түзілмейтін, яғни алмаспайтын және де алмасатын аминқышқылдардың жоғары мөлшерде кездесетінін көруге болады.



1-сурет – Грек жаңғағы қабығының сығындысындағы аминқышқылдарының массалық үлесі, %.

Грек жаңғағы қабығының сығындысындағы майда еритін және суда еритін антиоксиданттардың құрамын зерттеу (2-сурет) суда еритін антиоксиданттардың үлесі майда еритін антиоксиданттардың үлесінен 2 есе көп екенін көрсетті.



■ Суда еритін антиоксиданттар ■ Майда еритін антиоксиданттар

2-сурет – Грек жаңғағы қабығының сығындысындағы майда және суда еритін антиоксиданттардың мөлшері

Грек жаңғағы қабығы сығындысының тағамдық қауіпсіздігін зерттеу құрамында улы элементтер мен пестицидтердің жоқтығын көрсетті.

Осылайша, физика-химиялық құрамы өте бай, әртүрлі гормондардың, антиденелер мен ферменттердің өндірілуіне ықпал ететін маңызды аминқышқылдарының едәуір мөлшері және жаңғақ қабығының сығындысы қауіпсіздігінің жоғары деңгейі оны емдік профилактикалық қасиеттері бар диеталық қосымша ретінде пайдалануға толық негіз береді.

Ұнның құрамындағы глютеннің мөлшері және оның сипаттамалары қамырдың газ ұстау, пішінді сақтау және суды сіңіру қабілетіне қатты әсер ететін ұн сапасының негізгі көрсеткіштерінің бірі болып табылады, оған нанның пішіні, көлемі, сыртқы түрі, үгіндінің құрылымы және т. б. сияқты сапа көрсеткіштері тәуелді болады. Нан қамырын дайындауда кейбір қоспалардың болуы белгілі бір дәрежеде соңғысының параметрлерін жақсартуы немесе нашарлатуы мүмкін екендігі белгілі және

осыған байланысты жоғарыда келтірілген қоспаның-жаңғақ қабығы сығындысының әсер ету дәрежесін анықтау үшін қосымша зерттеулер жүргізілетін болады.

Зерттеудің эксперименттік бөлігі нәтижесінде глютеннің ісінуі мен қатаюының жоғарылау дәрежесі анықталады, сынамалы зертханалық нан пісірудің органолептикалық көрсеткіштеріне әсері, нан көлемінің жоғарылауы немесе төмендеуі, үгінділер мен кеуектіліктің өзгеру дәрежесі.

Бірінші сұрыпты бидай ұнындағы глютеннің саны мен сапасына сығындының әртүрлі дозаларының әсерін зерттеу жалпы қабылданған әдіс бойынша жүргізілді, сығынды 1 сұрыпты бидай ұны массасының 10, 15 және 20% мөлшерінде қамыр илеу кезінде енгізілді.

Талдау нәтижелері сығындының әртүрлі арақатынастарын енгізу бірінші сұрыпты бидай ұнының шикі глютенінің шығымдылығына және оның сапасына сөзсіз әсер ететінін көрсетті (2-кесте).

2-кесте – Сығындының әртүрлі дозаларындағы глютен мөлшерінің мазмұны

Көрсеткіштер	Сығындының дозасы, бидай ұнының массасына %		
	10	15	20
Шикі глютен мөлшері, %	27,6	26,01	24,5
ГДИ көрсеткіштері, аспап бірлігі	81,6	81,2	78,6

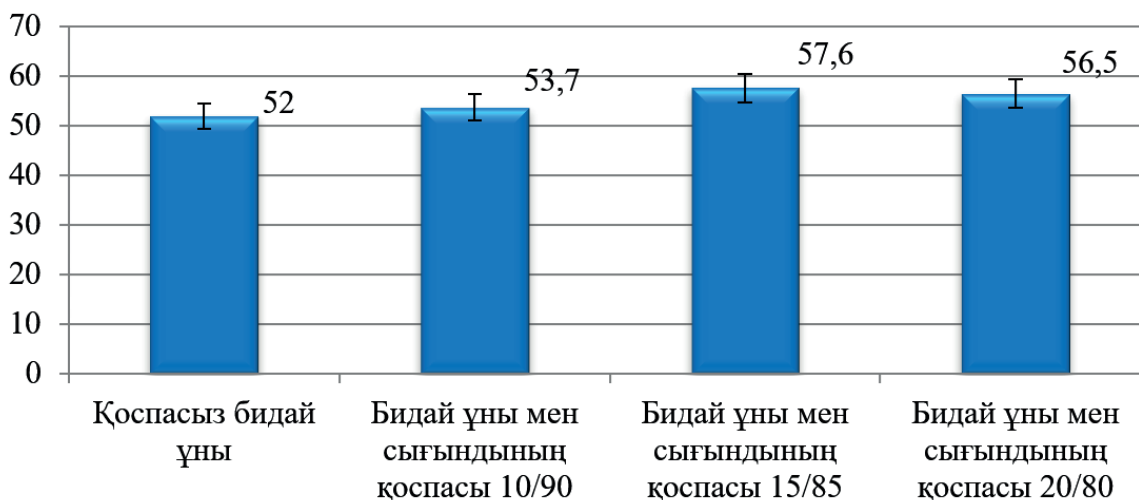
Сығындыны 10%-ға дейін қосқанда глютен шығымының 27,4-27,6%-ға дейін төмендеуіне әкелді. Сығынды дозасын 15%-ға дейін ұлғайтқанда глютен шығымы 25,8-26,0% құрады. Бидай ұнының салмағы бойынша 20% сығынды қосу арқылы шикі глютен шығымының 24,2-24,5% дейін қарқынды төмендеуіне ықпал етті.

Бірінші сұрыпты бидай ұнындағы глютеннің сапасын сығындының 10%-дық әсерін зерттеу дозалары глютеннің түсі мен созылғыштығына айтарлықтай әсер етпейтінін көрсетті. Сығынды дозасының концентрациясын 15 және 20%-ға дейін арттыру глютеннің түсін сұр және қою сұрға өзгертті, сонымен қатар глютеннің созылу қабілетінің айтарлықтай төмендеуіне әкелді.

Бұл сығындыда глютендер мен глиадиндердің аз мөлшері бар және глютен түзбейтіндігіне байланысты. Бидай қамырының маңызды технологиялық сипаттамасы оның реологиялық қасиеттері болып табылады. Сығындысы бар қоспаларды дайындау және қамырдың реологиялық қасиеттерін

одан әрі зерттеу үшін келесі сапа көрсеткіштері бар бірінші сұрыпты бидай ұны пайдаланылды: түсі – ақ; иісі мен дәмі – бидай ұнына тән, бөгде иістер мен дәмдер жоқ; ұн қоспасына енгізілген сығынды келесі сапаға ие болды: түсі – қара қоңыр, иісі-жаңғақ, борсымаған, көгермеген. Қамырдың реологиялық қасиеттері АТ Brabender (Германия) фаринографында зерттелді. Зерттеу барысында қамырдың реологиялық қасиеттерін сипаттайтын келесі көрсеткіштер анықталды: суды сіңіру қабілеті, %; DDT- қамырдың пайда болу уақыты, мин.; S-қамырдың илеуге төзімділігі, мин.; DS (ICC) - қамырдың сұйылту дәрежесі, ЕФ; FQN фаринографтың сапа көрсеткіші, мм. Сығындының қамырдың реологиялық қасиеттеріне әсерін бағалау үшін қоспалар дайындалды, оларға 10, 15 және 20% сығынды және сәйкесінше 90, 85 және 80% 1 сұрыпты бидай ұны енгізілді. Бақылау бірінші сұрыпты бидай ұнынан жасалған қамыр болды.

Қамырдың суды сіңіру қабілетінің бидай ұны қоспасындағы сығынды құрамына тәуелділігі 3-суретте көрсетілген.



3-сурет – Су сіңіру қабілетінің көрсеткіші

3-суреттен қоспадағы сығындының мөлшері оның суды сіңіру қабілетіне әсер ететінін көруге болады. Осылайша, қоспадағы сығынды мөлшерінің жоғарылауымен үлгілердің суды сіңіру қабілеті артады.

Бұл сығындыда суды сіңіру қабілеті жоғары аминқышқылдарының көп мөлшері (10-нан 13%-ға дейін) болуымен түсіндіріледі.

Қамыр үлгілерінің реологиялық сипаттамалары 3-кестеде келтірілген.

3-кесте – Бидай ұны мен жаңғақ қабығы сығындысы қоспасынан жасалған қамырдың фаринографиялық көрсеткіштері

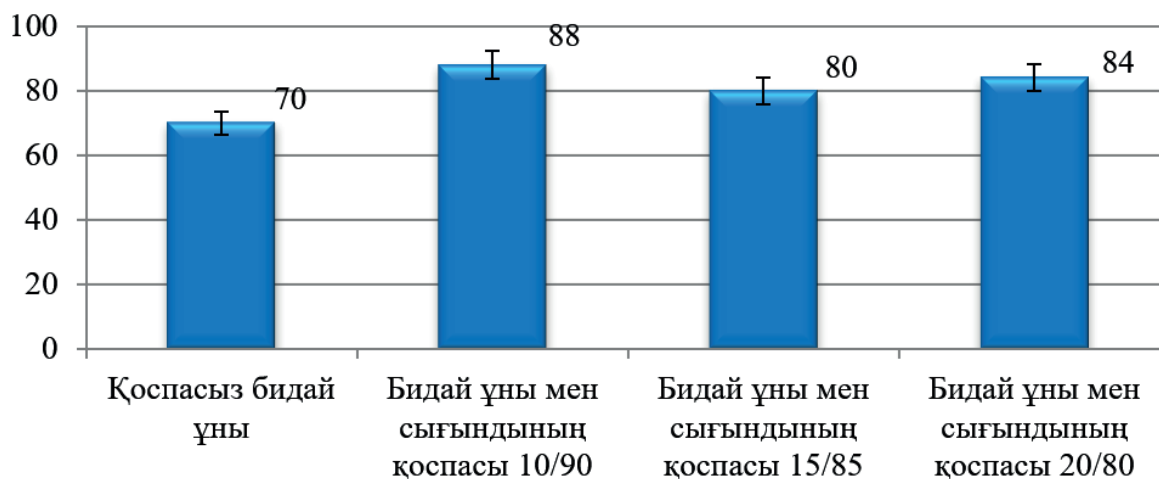
1 сұрыпты бидай ұны қосылған қоспадағы сығындының құрамы, %	Қамырдың қалыптасу уақыты DDT, мин	Қамырдың илеуге төзімділігі S, мин	DS, ЕФ арқылы қамырды жұқарту дәрежесі	Суды сіңіру қабілеті, %	Фаринографтың сапа көрсеткіші FQN, мм
1 сұрыпты ұн					
0	2,27	7,36	42	52	70
Бидай ұны мен грек жаңғағы қабығының сығындысы қосылған қоспасының құрамы					
10	2,9	7,0	21	53,7	88
15	3,2	1,9	32	57,6	80
20	3,7	5,0	38	56,5	84

3-кестеде көрсетілгендей, сығынды мөлшері артқан сайын қамырдың түзілу уақыты артады. Бидай ұнының орнына 20% сығынды қосылған үлгілер үшін қамырдың түзілу уақыты: -3 мин 7 сек; бұл бақылау үлгісі үшін қамырдың түзілу уақытынан 1,5 және 2 есе артық. Бұл глютен мөлшерінің төмендеуіне байланысты.

Сығынды мөлшерін (10%) қосқанда қамырдың илеуге төзімділігі жоғарылайды, алайда басқа жағдайларда қамыр илеуге төзімділік көрсеткіші төмендейді. Бұл үлгілердің ақуыз фракциясының құрылымының

өзгеруіне байланысты. Фаринографтың сапа көрсеткіші - бұл құрылғының барлық реологиялық көрсеткіштерін анықтайтын шама, оған қамырдың қалыптасу сипаттамалары, қамырдың илеуге төзімділігі және оның сұйылту дәрежесі кіреді. Бұл кешенді көрсеткіш неғұрлым жоғары болса, қамыр сапасы соғұрлым жақсы болады (4-сурет).

Сығынды қосылған үлгілерді зерттеу кезінде фаринографтың сапа көрсеткішінің ең үлкен мәні 10% мөлшерінде бидай ұнының орнына сығынды қосылған үлгіге сәйкес келетіні анықталды.



4 сурет – Фаринографтың сапа көрсеткіші, FQN, мм

Келесі кезеңдері дәстүрлі технология бойынша жүзеге асырылды – нан әртүрлі қатынаста сығынды қосылған 1 сұрыпты ұннан пісірілді (5-сурет).



5-сурет – 1 сортты ұн және 10% грек жаңғағы қабығының сығындысы қосылған нан

Зерттелетін барлық үлгілер үлкен қалың ашытқыда дайындалды. Қамырды илеу алдында ашыған ашытқыға рецепт бойынша қалған шикізат пен жаңғақ қабығы сығындысы қосылды. Нанның көлемінің ұлғаюы, жұқа біркелкі кеуектілігі бар серпімді жабыспайтын үгінділер байқалды.

### Талқылау

Қазіргі уақытта тамақ өнеркәсібін дамытудың заманауи бағыты болып табылатын функционалды өнімдерді алу технологияларын әзірлеу бойынша зерттеулер жүргізілуде.

Табиғи тағамдық қоспалардың көмегімен өнімнің тағамдық құндылығын арттырып, оған емдік қасиеттер беруге болады. Мұндай қоспаларға табиғи антиоксидант болып табылатын грек жаңғағының қабығын жатқызуға болады. Грек жаңғағы қабығынан алынған фенолды қосылыстар тамақ өнеркәсібі үшін антиоксиданттардың табиғи көзі болып табылады және денсаулыққа көптеген пайдалы қасиеттерге ие.

Ұнға өңдеу үдерісінде астық деструктивті өңдеуден өтеді: қабыршақтану, тегістеу, тазарту, нәтижесінде ең құнды қоспалары бар сыртқы қабаттары жойылады. Маңызды тағамдық заттар жоғалады, ал тазартылған рафинирленген ұн негізінен крахмалдан тұрады. Нанның тағамдық құндылығы оның құрамындағы қоректік заттармен (тағамдық және дәмдік), биологиялық құндылығы оның аминқышқылдарының құрамымен,

дәрумендердің, минералды тұздардың және басқа биологиялық белсенді заттардың болуымен анықталады.

Бүкіл әлемде нан өнімдерін байыту бойынша зерттеулер жүргізілуде, Кубань мемлекеттік аграрлық университетінің ғалымдарының жұмыстары белгілі, олар нан рецептурасына күріш ұнын қосып, нанды минералдармен байытады. Ғалымдар өскіндерді, амарант сығындысын, пектиндік заттарды, ет-өсімдік компоненттерін және т.б. қоспалар ретінде қолданатын көптеген жұмыстар бар. Басқа қоспалардан айырмашылығы, біздің сығындымыз оның құрамына дәрумендер мен минералдар, сондай-ақ табиғи антиоксиданттар көзімен ерекшеленеді, соның арқасында бұл нанды емдік-профилактикалық өнім ретінде пайдалануға болады.

Тамақ өнеркәсібінде табиғи антиоксиданттарға деген қажеттілік қарқынды дамып келе жатқандықтан, ауылшаруашылық және тамақ қалдықтары табиғи антиоксиданттар ретінде фенолдық қосылыстарды алу үшін тамаша өнім болып табылады.

### Қорытынды

Осылайша, жаңғақ қабығының сығындысы қосылған қамырдың реологиялық қасиеттері зерттелді. Алынған нәтижелерге сүйене отырып, 1-сұрыпты бидай ұнының орнына 10%-ға дейін сығынды енгізуді ұсынуға болады. Бұл жағдайда қамырдың реологиялық сипаттамалары бақылау үлгісімен салыстырғанда жақсаратынын байқауға болады. Алынған нәтижелер бойынша фаринограф бойынша ең жақсы реологиялық көрсеткіштер 10% сығындының құрамында болғанын көруге болады.



### Қаржыландыру туралы ақпарат/алғыс

Жұмыс Қазақстан Республикасының Ауыл шаруашылығы министрлігі BR10764970-ОТ-21 «Профилактикалық қасиеттері бар өнімді алу үшін жаңғақ қалдықтарының дәстүрлі емес түрлерін пайдалану» қаржыландыратын жоба шеңберінде жүргізілді.

«Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі ғылыми-зерттеу институты» ЖШС Астана филиалының басшылығы мен ғалымдарына алғысымызды білдіреміз және ғылыми жобаның барлық қатысушыларына эксперименттік зерттеулер жүргізуге көмектескендері үшін шын жүректен алғыс айтамыз.

### Әдебиеттер тізімі

1 Parenti O. Breadmaking with an old wholewheat flour: Optimization of ingredients to improve bread quality [Text] / LWT. – 2020. – Т. 121. – P. 1089.

2 Papisidero D., Pierucci S., Manenti F. Energy optimization of bread baking process undergoing quality constraints [Text] / Energy. – 2016. – Т. 116. – P. 1417-1422.

3 Pulido R., Bravo L., Saura-Calixto F. Antioxidant activity of dietary polyphenols as determined by a modified ferric reducing/antioxidant power assay [Text] / Journal of agricultural and food chemistry. – 2017. – Т. 48. – № 8. – P. 3396-3402.

4 Miller N. J., Ruiz-Larrea M. B. Flavonoids and other plant phenols in the diet: Their significance as antioxidants [Text] / Journal of nutritional & environmental medicine. – 2012. – Т. 12. – № 1. – P. 39-51.

5 Almonte-Flores D.C., Pharmacological and Genotoxic Properties of Polyphenolic Extracts of Cedrela odorata L. and Juglans regia L. Barks in Rodents. Evidence [Text] / Paniagua-Castro N., Escalona-Cardoso G., Rosales-Castro M.// Based Complementary and Alternative Medicine. – 2015. –Т. 5. –P. 188.

6 Singh A., Kuila A., Yadav G. Banerjee R. Process Optimization for the Extraction of Polyphenols from Okara. [Text] / Food Technology and Biotechnology. – 2019. – Т. 49. – P. 322-328.

7 Zhang K. The effect of extraction solvents on the photochemical and antioxidant activity of walnut (Juglans, L.) extracts of green husk. [Text] / Food Science. Technol. – 2015. – Т. 3. – P. 15-21.

8 Brown P. J., Leslie C. A., Dandekar A. Juglans regia Walnut [Text] / Biotechnology of Fruit and Nut Crops. – 2020. – Т. 5. – P. 246.

9 Stampar F. Traditional walnut liqueur–cocktail of phenolics [Text] / Food chemistry. – 2006. – Т. 95. – № 4. – P. 627-631.

10 Yang J., Liu R. H., Halim L. Antioxidant and antiproliferative activities of common edible nut seeds [Text] / LWT-Food Science and Technology. – 2019. – Т. 42. – № 1. – P. 1-8.

11 Arranz S., Pérez-Jiménez J., Sakura-Callisto F. Antioxidant capacity of walnut (Juglans regia L.): contribution of oil and defatted matter [Text] / European Food Research and Technology. – 2008. – Т. 227. – № 2. – C. 425-431

### References

1 Parenti O. Breadmaking with an old wholewheat flour: Optimization of ingredients to improve bread quality [Text] / LWT. – 2020. – Т. 121. – P. 1089.

2 Papisidero D., Pierucci S., Manenti F. Energy optimization of bread baking process undergoing quality constraints [Text] / Energy. – 2016. – Т. 116. – P. 1417-1422.

3 Pulido R., Bravo L., Saura-Calixto F. Antioxidant activity of dietary polyphenols as determined by a modified ferric reducing/antioxidant power assay [Text] / Journal of agricultural and food chemistry. – 2017. – Т. 48. – № 8. – P. 3396-3402.

4 Miller N. J., Ruiz-Larrea M. B. Flavonoids and other plant phenols in the diet: Their significance as antioxidants [Text] / Journal of nutritional & environmental medicine. – 2012. – Т. 12. – № 1. – P. 39-51.

5 Almonte-Flores D.C., Paniagua-Castro N., Escalona-Cardoso G., Rosales-Castro M. Pharmacological and Genotoxic Properties of Polyphenolic Extracts of *Cedrela odorata* L. and *Juglans regia* L. Barks in Rodents. Evidence [Text] / Based Complementary and Alternative Medicine. – 2015. – Т. 5. – P. 188.

6 Singh A., Kuila A., Yadav G. Banerjee R. Process Optimization for the Extraction of Polyphenols from Okara. [Text] / Food Technology and Biotechnology. – 2019. – Т. 49. – P. 322-328.

7 Zhang K. The effect of extraction solvents on the photochemical and antioxidant activity of walnut (*Juglans, L.*) extracts of green husk. [Text] / Food Science. Technol. – 2015. – Т. 3. – P. 15-21.

8 Brown P. J., Leslie C. A., Dandekar A. *Juglans regia* Walnut [Text] / Biotechnology of Fruit and Nut Crops. – 2020. – Т. 5. – P. 246.

9 Stampar F. Traditional walnut liqueur–cocktail of phenolics [Text] / Food chemistry. – 2006. – Т. 95. – № 4. – P. 627-631.

10 Yang J., Liu R. H., Halim L. Antioxidant and antiproliferative activities of common edible nut seeds [Text] / LWT-Food Science and Technology. – 2019. – Т. 42. – № 1. – P. 1-8.

11 Arranz S., Pérez-Jiménez J., Sakura-Callisto F. Antioxidant capacity of walnut (*Juglans regia* L.): contribution of oil and defatted matter [Text] / European Food Research and Technology. – 2008. – Т. 227. – №. 2. – С. 425-431.

## ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ХЛЕБА ИЗ ОТХОДОВ МАСЛИЧНОГО СЫРЬЯ

*Акжанов Нурторе*

*Магистр естественных наук*

*Астанинский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности»*

*г. Астана, Казахстан*

*E-mail: nurtore0308@gmail.com*

*Сәдуақас Әйгерім Сәндібекқызы*

*Астанинский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности»*

*г. Астана, Казахстан*

*E-mail: aykon96@mail.ru*

*Максумова Дилрабо Кучкаровна*

*Кандидат технических наук*

*Ташкентский химико-технологический институт*

*г. Ташкент, Узбекистан*

*E-mail: d.maksumova@bk.ru*

### **Аннотация**

В статье представлены результаты исследований по совершенствованию технологии хлеба функционального значения с использованием отходов из масличного сырья. Целью исследования явилось изучение влияния экстракта из скорлупы грецкого ореха на реологические показатели теста. Предложена технология хлеба с лечебно-профилактическими свойствами на основе применения комплексной растительной добавки, состоящей из продуктов переработки грецкого ореха. В качестве обогатителя для хлеба из пшеничной муки 1 сорта использовали экстракт. Исследования показывают, что отходы масличных культур, в частности, скорлупа грецкого ореха имеет высокую пищевую ценность, богата различными химическими веществами, в основном фенольными соединениями и связанными с ними полифенолами и могут оказывать многочисленные оздоровительные эффекты, что в свою очередь, позволит повысить пищевую ценность

готовых изделий, расширить ассортимент продуктов профилактического питания. Хлеб был выпечен с муки 1 сорта с добавлением экстракта из скорлупы грецкого ореха. По рецептуре экстракт добавляли в соотношении 10%, 15% и 20%. По результатам исследований, количество экстракта 10% к массе муки является оптимальной для получения хлеба с высокими органолептическими и физико-химическими показателями качества. Таким образом, экстракт из скорлупы грецкого ореха может быть использован в технологии хлеба функционального значения.

**Ключевые слова:** формовой хлеб; выпечка; клейковина; антиоксиданты; технология.

## TECHNOLOGY OF PRODUCTION OF FUNCTIONAL BREAD FROM WASTE OILSEEDS

*Akzhanov Nurtore*

*Master of Natural Sciences*

*«Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry» LLP AF*

*Astana, Kazakhstan*

*E-mail: nurtore0308@gmail.com*

*Saduakas Aigerim Sandibekovna*

*«Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry» LLP AF*

*Astana, Kazakhstan*

*E-mail: aykon96@mail.ru*

*Maksumova Dilrabo Kuchkarovna*

*Candidate of Technical Sciences*

*Tashkent Institute of Chemical Technology*

*Tashkent, Uzbekistan*

*E-mail: d.maksumova@bk.ru*

### **Abstract**

The article presents the results of research on improving the technology of bread of functional significance using waste from oilseed raw materials. The aim of the study was to study the effect of walnut shell extract on the rheological parameters of the test. The technology of bread with therapeutic and prophylactic properties based on the use of a complex vegetable additive consisting of walnut processing products is proposed. An extract was used as a fortifier for wheat flour bread of Grade 1. Studies show that oilseed waste, in particular, walnut shell has a high nutritional value, is rich in various chemicals, mainly phenolic compounds and related polyphenols, and can have numerous health-improving effects, which in turn will increase the nutritional value of finished products, expand the range of preventive nutrition products. The bread was baked with Grade 1 flour with the addition of walnut shell extract. According to the recipe, the extract was added in a ratio of 10%, 15% and 20%. According to research results, the amount of extract of 10% by weight of flour is optimal for obtaining bread with high organoleptic and physico-chemical quality indicators. Thus, walnut shell extract can be used in bread technology of functional significance.

**Key words:** molded bread; baking; gluten; antioxidants; technology.

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№ 1 (116). - Б.120-137.

[doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.№1.1314](https://doi.org/10.51452/kazatu.2023.№1.1314)

ӘОЖ 631.4: 624.131.4

## ТҮРКІСТАН ОБЛЫСЫ СУАРМАЛЫ ЖЕРЛЕРІНДЕГІ ТОПЫРАҚТЫҢ ТҮЗДАНУ МӘСЕЛЕЛЕРІН ТАЛДАУ (МЫРЗАШӨЛ СУАРМАЛЫ АЛҚАБЫ МЫСАЛЫНДА)

*Токбергенова Айгул Абдугаппаровна*

*География ғылымдарының кандидаты, доцент  
Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті  
Алматы қ., Қазақстан  
E-mail: tokbergen@mail.ru*

*Зултыхаров Канат Базарбаевич*

*Жаратылыстану ғылымдарының магистрі, докторант  
Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті  
Алматы қ., Қазақстан  
E-mail: kanat.zulpykharov@gmail.com*

*Таукебаев Омиржан Жалгасбекович*

*Жаратылыстану ғылымдарының магистрі, докторант  
Ғарыштық технологиялар және ЖҚЗ орталығы,  
Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті  
Алматы қ., Қазақстан  
E-mail: omirzhan.taukebayev@gmail.com*

*Эсанбеков Мейржан Юсупбекович*

*PhD  
«Оңтүстік Қазақстан гидрогеологиялық-мелиоративтік экспедициясы» РММ  
Шымкент қ., Қазақстан  
E-mail: meyr\_1984@mail.ru*

*Қалиева Дамира Медетқызы*

*Докторант  
Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті  
Алматы қ., Қазақстан  
E-mail: damira.km@mail.ru*

*Әлишериева Даная Ерланқызы*

*Жаратылыстану ғылымдарының магистрі  
Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті  
Алматы қ., Қазақстан  
E-mail: pretty.danaya@mail.ru*

*Дуанбекова Айгуль Еркинбаевна*

*Докторант  
Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті  
Алматы қ., Қазақстан  
E-mail: aiga78@inbox.ru*

## Түйін

Мақалада 1995-2022 жылдар аралығындағы көп жылдық далалық зерттеу мен зертханалық талдау жұмыстарының негізінде Орталық Азияда орналасқан әлемдегі ең ірі тарихи шөлейттену мен тұздану үрдістеріне ұшыраған Мырзашөл (Голодная степь) суармалы алқабының қазақстандық бөлігіндегі топырақтың тұздану мәселелеріне талдау жасалынды.

Соңғы 20-25 жыл ішінде алқаптағы топырақтың тұздану деңгейі жоғары қарқынмен өсуде. 1995 жылы Мырзашөл суармалы алқабындағы топырақтың 25,4 % (31,8 мың га) орташа және күшті тұзданған болса, 2022 жылы бұл көрсеткіш айтарлықтай өсіп 38 % (54,5 мың га) құраған. Суармалы алқаптағы топырақтың тұздану дәрежесінің мұндай жоғары қарқындылығы аумақтағы суару жүйелерінің техникалық жағдайының нашарлауы, дренаждық жүйелердің істен шығуы мен кәріздік-қашыртқы жүйелерінің дұрыс жұмыс жасамауының нәтижесінде жер асты суының деңгейі 2 м немесе шектен тыс жоғары деңгейге көтерілуімен байланысты болып отыр. 2022 жылы Мырзашөл суармалы алқабындағы егістік жерлерінің (14 249 га) 9,7 % -да жер асты суының деңгейі 2 м дейін көтерілген, ал 1994 жылы бұл көрсеткіш (7 897 га) тек 6,2 % ғана құраған. Сонымен қатар, зерттеу аумағындағы жер асты суы деңгейінің көтерілуі осы аймақтағы топырақ жамылғысының сүзу қабілетінің әлсіз болуына да байланысты екендігі анықталды.

**Кілт сөздер:** Мырзашөл суармалы алқабы; суармалы жерлер; су жүйелері; жер асты суы; тұздану; деградация.

## Кіріспе

Суармалы егіншілікпен айналысатын жерлердің ауданын ұлғайту әлемдегі өсіп келе жатқан халықты азық-түлікпен қамтамасыз ету үшін өте маңызды болып табылады [1]. Дүние жүзіндегі жалпы (1 527 млн. га) ауыл шаруашылық жерлерінің 80 %-ға (1 212 млн. га) жуығын суарылмайтын (богаралық) жерлер құрап, олар әлемдік азық-түліктің 60% өндірісе, ал суармалы жерлер егістік жерлері небәрі 20 % ғана құрап, әлемдік азық-түліктің 40 % жуығын береді [2]. Соңғы онжылдықта әлем халқы санының артуы, ауыл шаруашылығы саласында жерді қарқынды пайдалану, яғни жер ресурстарына антропогендік жүктеменің артуы ауыл шаруашылығында пайдаланатын жерлердегі топырақтың биофизикалық жағдайының нашарлап, деградацияға ұшырауына алып келді. Әлемнің көптеген суармалы аймақтарында кездесетін негізгі деградация түрлері - тұздану мен батпақтану болып табылады және қазіргі уақытта олар әлемдегі суармалы жерлердің 20 % - дан астамына кері әсерін тигізуде [1].

Топырақтың тұздануы ылғалды аймақтарға қарағанда құрғақ және жартылай құрғақ аймақтарда жиі кездесетін деградациялық үрдістердің бірі [3]. Тұзданған аймақтар орта есеппен дүние жүзіндегі суармалы жерлердің 20 %-ын құрайтын болса, бұл көрсеткіш құрғақ және жартылай құрғақ аймақтарда орналасқан елдерде 30 %-дан асады [4]. Machado және басқалардың зерттеулері бойынша, әлемдегі суармалы егістік жерлерінің 33 %-ы тұздану

мен деградацияға ұшыраған [5].

БҰҰ Су ресурстары, қоршаған орта және денсаулық институтының (UOON-INVEN) зерттеулері бойынша, соңғы 20 жылдан астам уақыт бойы күн сайын 75 елдің құрғақ және жартылай құрғақ аудандарында орташа есеппен 2000 га суармалы жерлердің тұздану әсерінен сапалық жағдайы нашарлаған [6]. Бұл мәселе, құрғақ және жартылай құрғақ аймақта орналасқан әлемдегі ең ірі суармалы егістік саласына маманданған Орталық Азия мемлекеттерінде де көрініс тапқан [7]. Ауыл шаруашылығы - Орталық Азия елдері экономикасындағы негізгі секторлардың бірі. Бұл сектордың жалпы ішкі өнімдегі үлесі (ЖІӨ) 10-25 %-ын құрайды. Мысалы, Қазақстанда бұл секторға ЖІӨ-нің 5,2 %, Түрікменстанда 7,5 %, Өзбекстанда 18,5 %, Қырғызстанда 20,8 %, Тәжікстанда 23,3 % тиесілі [8,9]. Сонымен, қатар бұл елдердегі еңбек ресурсының 20-50 % ауыл шаруашылығы саласында жұмыс істейді [10]. Қазіргі уақытта экономикасында ауыл шаруашылығы саласы маңызды орын алатын Орталық Азия елдерінің суармалы жерлерінің 47,5 % -дан астамы (оның ішінде: Қазақстанның жалпы суармалы жерлерінің 33 %-ы, Қырғызстанның 11,5 %, Тәжікстанның 16 %, Түркіменстанның 95,9 %, Өзбекстанның 50,1 %) тұздану үрдісі салдарынан зардап шегіп отыр [9,11]. Аймақтағы топырақ түрлерінің тұздануының басты себебі - Орталық Азиядағы Арал теңізі алабына жататын Амудария мен



Сырдария өзендерінің суы ондаған жылдар бойы қарқынды пайдалану салдарынан жер асты суы деңгейінің жоғарылауы, сондай-ақ, дренаж жүйелерінің аздығы мен олардың істен шығуы болып табылады. Бұл жағдай суармалы егістік жерлері мен трансшекаралық егістік жерлерді суаруға арналған өзен суының қайталама тұздануына әкелді [9,12,13]. Қазіргі таңда аталған мәселелердің зардабын Өзбекстан, Қазақстан және Тәжікстан Республикаларының территориясындағы жалпы ауданы 10 000 км<sup>2</sup> алып жатқан, тарихи шөлейттену мен тұздану үрдістеріне ұшыраған Мырзашөл суармалы егістік алқабы шегіп отыр [14]. Мырзашөл суармалы алқабының үлкен бөлігі (74,5 %) Өзбекстан Республикасының аумағында жатыр, Қазақстан (Түркістан облысының Мақтаарал және Жетісай аудандары) аумағына тек қана 185 398 га (оның ішінде: 146 492 га суармалы алқабы) тиесілі [15].

Мырзашөл алқабын игеру жаңадан басталған 1950 жылдары бұл алқапта минералданған жер асты суы терең (12-15 м) және топырақта автоморфтық үрдістер болды.

### Материалдар мен әдістер

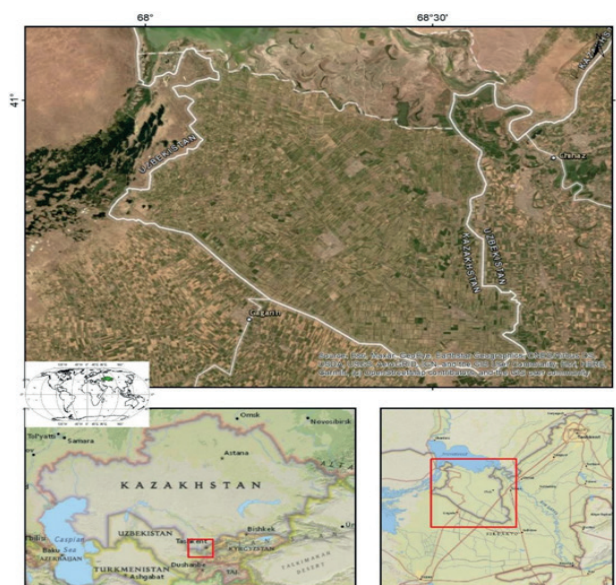
Мырзашөл – Сырдария өзенінің сол жағалауында Қазақстан Республикасы мен Өзбекстан шекарасындағы жазықта орналасқан суармалы алқап (1-сурет). Оңтүстігінде, оңтүстік-шығысында ол Түркістан және Чаткал тау жоталарының тауалды жазықтарымен шектеседі, ал солтүстік және солтүстік-батысында Қызылқұм шөлінің құмдарына ұласады. Мырзашөл аймағындағы суармалы жерлердің деңгейі Балтық теңізінен 250–270 м

Алайда, су шаруашылықтарға қажеттіліктен 1,5-2,0 есе артық берілуі мен суды егістік алқаптарын суаруға дұрыс пайдаланбау 50-ші жылдардың аяғынада жер асты суының көтерілуіне (3-4 м) алып келді. Мырзашөл алқабында жер асты суының деңгейін реттеу, тік дренаж негізінде тұздануға қарсы күрес шараларын жүргізу мақсатында 1970-1990 жылдар аралығында коллекторлық-дренаждық желілер жүйесі құрылды. Осындай іс-шаралар аумақтағы жер асты суының деңгейін көктемде 1.5 м тереңдікте және күзде 3,5 м дейінгі тереңдікте реттеуге мүмкіндік берді. Алайда, 1990 жылдардан кейін аумақтағы суару және дренаж жүйелерін пайдаланудың күрт нашарлауы аумақтағы жер асты суының деңгейінің өзгеріп, топырақтың қайта тұздануына алып келді [16].

Бұл жұмыстың мақсаты - далалық зерттеу жұмыстарының негізінде Мырзашөл (қазақстандық бөлігі) суармалы алқабындағы топырақтың тұздану мәселелеріне талдау жасап, олардың алдын алу шаралары бойынша ұсыныстар әзірлеу болып табылады.

биіктік аралықтарында орналасқан. Әкімшілік-аумақтық бөлінісі жағынан Мырзашөл суармалы алқабының қазақстандық бөлігі Түркістан облысының Мақтаарал және Жетісай аудандарының аумағында орналасқан [17].

Мырзашөл аймағы геоморфологиялық жағынан Сырдария өзенінің үшінші (негізі бөлігі) және екінші арна сағаларында орналасқан.



1-сурет – Мырзашөл суармалы алқабы

Аумақтың климаты күрт континенталды, жаздағы жоғарғы температура +45<sup>o</sup>C және қыстағы төменгі температура -25<sup>o</sup>C жетеді, жауын-шашын мөлшерінің аздығымен (200-300 мм) сипатталады [18].

Мырзашөл өңірі өзінің климаты жағынан жартылай шөл аумағына жатады, өңірдің климаты тәуліктік және жылдық айналымдағы ауаның үлкен ауытқу сипатына ие. Қыс және көктем мезгілінде жауын-шашынның мерзімділігі айқын көрінеді. Жылы мерзімнің ұзақтығы 230-250 күнге дейін созылады. Жылы мерзімдегі оң температура жиынтығы 4600-5000<sup>o</sup>C-ты құрайды. Ауаның салыстырмалы ылғалдылығы бір жылда орташа 51-56%.

Жылдық булану 800-900 мм-ге дейін жетеді. Вегетациялық кезеңде ол 550-750 мм, яғни жылдық мөлшердің 70-80%-ын құрайды. Жылы мерзімнің ұзақтығы орташа 194 күнді құрайды. Өңірдегі жылы мерзімнің ұзақтығы, азықтық дақылдардан екі рет өнім алуға мүмкіндік береді.

Аумақтың топырақ жамылғысы негізінде боз бен шалғынды топырақтардан құралған. Ағашты өсімдіктердің аздығынан осы топырақтардың гумус мөлшері төмен, гумус қабатының қалыңдығы да болар болмас, аз мөлшерде. Түйіршік құрамы бойынша ауданда әр түрлі сазды топырақтар кездеседі. Аумақтағы суармалы жерлерінің құнарлылығы басқа суармалы аудандардың жерлерімен салыстырғанда төмендеу. Топырақтарының гумустік қабатындағы гумус мөлшері суару кезеңінің алдында 0,5-пен 1,4 пайыздың аралығында ауытқиды.

Сіңіру сыйымдылығы 100 грамм топыраққа шаққанда 8-11 мг/экв аралығында болады. Механикалық құрамы жағынан топырақтар жеңіл және орташа сазды, басым көпшілік фракция ірілеу тозаң, оның мөлшері 50%-ға жетеді. Жалпы азот мөлшері 0,035-0,04%-ды құрайды.

Мақаланы жазу барысында алынған негізгі зерттеу нәтижелері ҚР АШМ «Оңтүстік

### Нәтижелер

Мырзашөл өңіріндегі 185 398 га жалпы жер қорының 146 314 гектары (2022) ауыл шаруашылығы мақсатындағы суармалы жерлер және мұнда мақта, бақша, көкөніс, жоңышқа, күріш өсіріледі. 2022 жылы өңірдегі 146 314 га суармалы жердің 300 аса га пайдаланылмады, оның негізгі себебі жер асты суы деңгейінің

Қазақстан гидрогеологиялық-мелиоративтік экспедициясы» РММ мамандарымен бірлесіп жүргізілген далалық зерттеу жұмыстарына негізделген. Далалық зерттеулер мен камералдық жұмыстар кешені Мырзашөл өңіріндегі барлық суармалы жерлерді қамтыды (2015-2022 жж) [19].

Топырақ үлгілерінің физика-химиялық талдауы келесідей жұмыстарды қамтыды: жалпы гумус (%), оңай гидролизденетін (жылжымалы) азот (мг/кг), топырақтың сулы сығындысы, судың рН және гигроскопиялық ылғалдылығы бар механикалық құрамы.

Зерттеу кезеңінде Мырзашөл суармалы алқабы бойынша барлық бақылауға алынған суармалы жерлерге гидрогеологиялық және топырақтық-мелиоративтік зерттеулер жүргізілді, оның ішінде: 558 дана бақылау құдықтары бойынша 12546 рет жер асты су деңгейлерін өлшеу жұмыстары жасалынды. Жер асты суының химиялық құрамын анықтау үшін 1466 су үлгілері алынды. Кәрізді-қашыртқы жүйелерінде орналастырылған 15 су бекеттерінде қашыртқы суы ағысына 562 өлшем жасалынды. Жер асты суының және кәрізді - қашыртқы жүйелеріндегі судан алынған сынамалар ҚР АШМ «Оңтүстік Қазақстан гидрогеологиялық-мелиоративтік экспедициясы» РММ-нің акредитацияланған лабораториясында талданып, тұздылық деңгейі анықталды. Тек 2021-2022 жылдың өзінде Түркістан облысы Мақтаарал және Жетісай аудандарының аумағында (Мырзашөл суармалы алқабында) бақылау құдықтарынан 8747 рет су және топырақтан сынамалар алынып, гидрогеологиялық және топырақтық-мелиоративтік зерттеулер жүргізілді. Оның 5185 су болса, 6562 рет топырақ үлгілерінен сынама алынып зертханада талдаудан өткізілді.

Далалық зерттеу жұмыстарының нәтижесінде, Мырзашөл суармалы алқабының 1:50 000 масштабтағы жер асты суының деңгейі, жер асты суының минералдануы және тұздану карталары жасалынды.

2 метрден жоғары көтерілуіне, топырақтың екінші реттік тұздануына (263 га) және суару жүйелерінің техникалық жағдайларына байланысты болған [19]. Жер асты суының тұздануы олардың белгілі бір шекті деңгейге жету барысында пайда болады және одан жоғары ол капиллярлар арқылы көтеріледі [20, 220-бет].

Жер үсті суындағы тұз осы сумен тікелей ағып, топырақ профилінде жиналады [21].

2022 жылы Мырзашөл суармалы алқабындағы егістік жерлерінің (14 249 га) 9,7 % -да жер асты суының деңгейі 2 м дейін көтеріліп кеткен. 1994 жылы бұл көрсеткіш (7 897 га) 6,2% ғана құраған. Аумақтағы жер асты суының деңгейі 2 м дейін немесе шектен

тыс жоғары деңгейге көтерілуі 2016 және 2020 жылдары байқалған. 2016 жылы аумақтағы 40 726 га (28 %) суармалы жердің жер асты суының деңгейі 2 м дейін немесе шектен тыс жоғары деңгейге көтерілсе, 2020 жылы бұл көрсеткіш 41 777 (26,5 %) га жеткен (1-кесте және 2 -сурет).

1- кесте – Мырзашөл суармалы алқабындағы жер асты суының деңгейі

Жылдар	Жалпы ауданы (га)	Жер асты суының деңгейі, м				
		0-1	1-2	2-3	3-5	> 5
1994	125715	105	7792	72084	43441	2293
		0.1	6.2	57.3	34.6	1.8
2002	136842	378	22073	62584	49563	2244
		0.3	16.1	45.7	36.2	1.6
2014	147122	2591	32288	62461	48528	1254
		1.8	21.9	42.5	33.0	0.8
2016	147102	2653	38073	61363	42925	2088
		2.0	26.0	42.0	29.0	1.0
2018	147102	2964	34066	63203	44283	2586
		2.0	23.2	43.0	30.0	1.8
2020	146492	3622	38155	60800	39933	3982
		2.5	26.0	41.5	27.3	2.7
2021	147102	432	19261	67572	52931	6906
		0.3	13.0	46.0	36.0	4.7
2022	146314	728	13521	67666	60192	4207
		0.5	9.2	46.3	41.1	2.9

Ескерту: алымында - га; бөлгіште-жалпы ауданның %.

1994-2014 жылдар Векбаев зерттеулеріне сәйкес [22] және 2015-2022 жылдар біздің зерттеуімізге сәйкес.

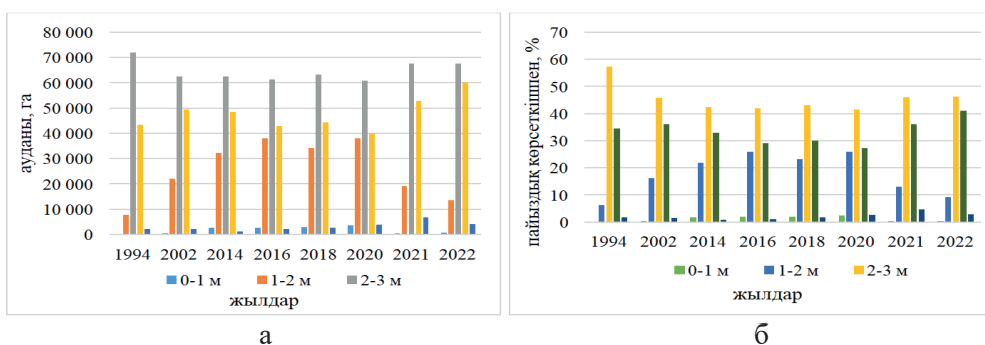
Зерттеу жұмыстарының нәтижелері көрсеткендей, суармалы алқаптағы соңғы жылдары жер асты суының 2 м дейінгі көтерілуі айтарлықтай жоғарылаған (2-сурет). 1994 жылғы жағдай бойынша өңірдегі суармалы жерлерде 2 м дейінгі жер асты суының деңгейі 7 897 га алқапта байқалған болса, бұл көрсеткіш 2002 жылы 22 451 га, 2014 жылы 34 879 га, 2020 жылы 41 777 га алқапты құрады.

Алайда, аумақтағы ҚР АШМ «Оңтүстік Қазақстан гидрогеологиялық-мелиоративтік экспедициясы» РММ мамандарының тиімді гидрогеологиялық іс-шараларды қарқынды жүргізу нәтижесінде 2021-2022 жж жер асты суының деңгейі төмендеген. Мұның басты себебі аумақта 2020 жылы «Қазсушар»

РМК ТФ МӨБ өздеріне тиесілі бірқатар шаруашылықаралық және ішкішаруашылық су жүйелеріне механикалық тазалау жұмыстарын атқарды. Аудандағы суармалы егістік жерлердің мелиоративтік жағдайын жақсарту мақсатында «Ирригациялық дренажды жүйелерді жаңаша жетілдіру» жобасының I-фазасында, «Су ресурстарын басқару мен жерді қалпына келтіру» жобаларының жүргізілуімен Дүниежүзілік және Азия Даму банкілерінің қаржысы есебінен 49,2 мың га суармалы жерлерде кешенді қайта құру жұмыстары жүргізілген болатын. Осындай іс-шаралардың жүргізілуіне байланысты 2021 жылы Мақтаарал және Жетісай аудандарының суармалы жерлеріндегі жер асты суының

2 м деңгейге дейінгі жерлері 19 693 (13,3%) га құраса, 2022 жылы бұл көрсеткіш (14 249 га) 9,7 % құраған (2-сурет). Сондай-ақ, 2020 жылдың мамыр-қараша айлары аралықтарында

30 шақты тік құбырлы қашыртқыларды жөндеп, эрлифттік откачка жасап, насос қондырғыларын ауыстырып, лотоктарда механикалық және қолмен тазалау жұмыстары жүргізілді.



2-сурет – Мырзашөл алқабындағы жер асты суының деңгейі, м (а- егістік жерлердің ауданы гектар бойынша, б – суармалы жерлердің пайыздық көрсеткіші)

Жер асты суы деңгейінің өзгеруі суармалы жерлерге берілген судың, жауын-шашынның, суару жүйелері арқылы судың жер астына сүзілуіне байланысты болады. Жер асты суының қарқындық деңгейі жыл мерзіміне қарай өзгеріп отырады. Жер асты суы деңгейінің ең төменгі көрсеткіші суару кезеңі аяқталған уақыт пен күзгі-қысқы сор шаю жұмыстары жүргізілгенге дейін байқалса, ал сор шаю жұмыстары жүргізілмегенде көктемгі далалық жұмыс кезеңінде байқалады.

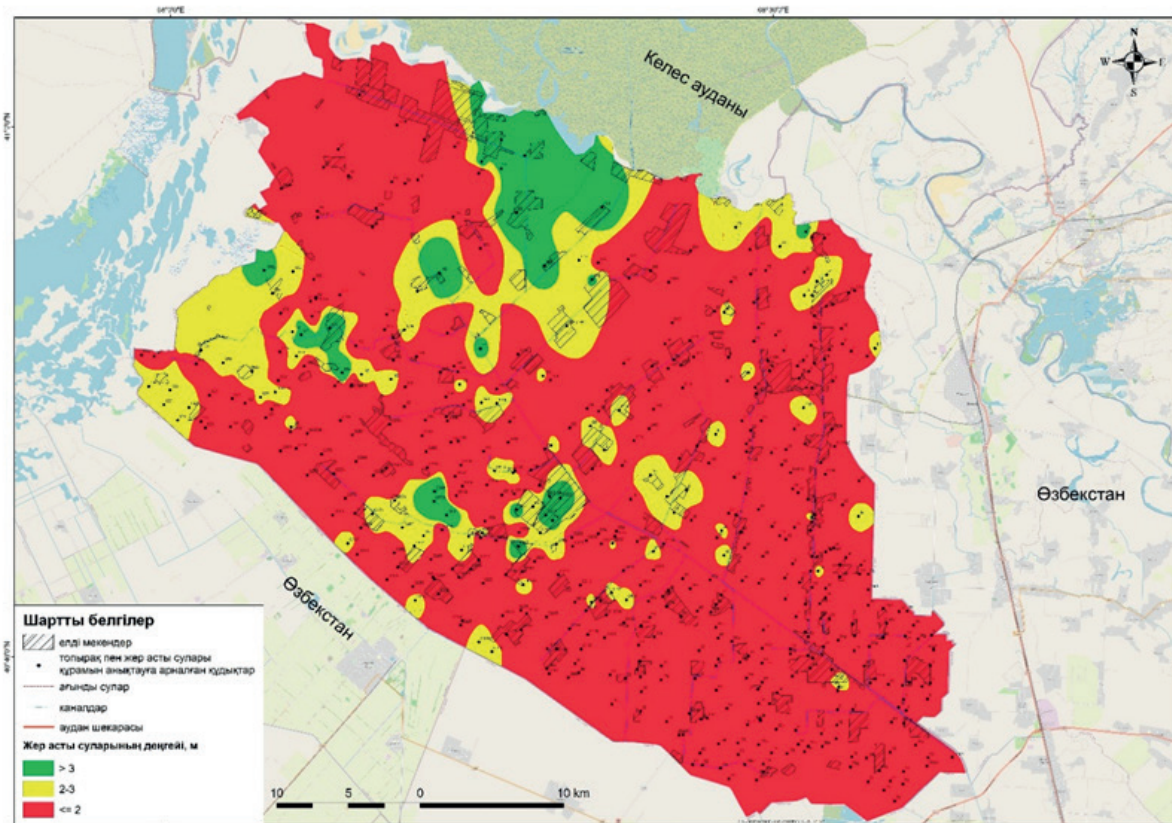
Суармалы жердегі жер асты суының ең жоғарғы деңгейі күзгі-қысқы сор шаю жұмыстары мен ауыл шаруашылық дақылдарын суару кезеңінде байқалады. Яғни, екі рет желтоқсан, наурыз және шілде, тамыз айларында жер асты су деңгейі көтеріледі.

Вегетациялық кезеңге дейінгі және вегетация кезеңіндегі жер асты суы деңгейінің

көтерілуін қысқы сор шаю, ылғалдандыру жұмыстарының сәуір айына дейін созылуы мен жаздағы суару жұмыстарымен түсіндіруге болады. Алқаптың мелиоративтік жағдайын жақсарту үшін және сапалы өнім алуға жер асты суының деңгейі көп әсер етеді. Сондықтан жер асты суының деңгейінің төмен болуы басты мәселелердің бірі.

Зерттеліп отырған аумақта 2021-2022 жылы ҚР АШМ «Оңтүстік Қазақстан гидрогеологиялық-мелиоративтік экспедициясы» РММ-нің мамандарымен бірлесіп, 655 дана бақылау құдықтары бойынша 8 747 рет жер асты су деңгейлерін өлшеу жұмыстары жүргізілді. Осы далалық зерттеу жұмыстарының нәтижесінде суармалы алқаптың жер асты суының деңгейінің 1:50 000 масштабтағы картасы жасалынды (3-сурет) [19].





3-сурет – Мырзашөл суармалы алқабының жер асты суының орналасу картасы

Суармалы алқаптардың топырақ түрлерінің тұздануына әсер ететін негізгі факторлардың бірі – жер асты суының минералдануы болып табылады [20, 23, 24]. 2022 жылы аймақтағы жер асты суының тұздылығы 0,98 г/л-ден 10,38 г/л аралығында болды. Сонымен, жер асты суының тұздылығы, картографиялық материалдармен жүргізілген бақылау жұмыстарының мәліметтеріне сүйене отырып, негізінен аймақтың гидрогеологиялық және гидротехникалық жағдайына бағынышты екенін байқаймыз. 2015-2020 жылдары аумақтағы суармалы жерлердегі төменгі тұздылық 600 мг/л-ден 800 мг/л аралығында

болса, 2022 жылы төменгі тұздылық 1080 мг/л болды.

«Достық» каналы бойымен бірінші арна сағасындағы жерлерде су құрамы негізінен гидрокарбонатты, сульфатты, натрийлі, ал алшақтаған сайын сульфатты, гидрокарбонаттыдан сульфатты-хлорлыға дейін өзгеріп отырады. 2022 жылдың вегетация кезеңінде аудан бойынша жер асты суының тұздылығы 0-1 г/л дейін 1674 га; 1-3 г/л 103 143 га; 3-5 г/л 30 845 га ; >5 г/л, 27 036 га болды. Бұл көрсеткіш 1994 жылы 0-1 г/л дейін 2718 га; 1-3 г/л 66 270 га; 3-5 г/л 43 631 га ; >5 г/л, 19236 га болған (2-кесте).

2-кесте – Мырзашөл суармалы алқабындағы жер асты суының минералдық құрамы

Жылдар	Жалпы суармалы жер, га	Минералдану, г / л							
		<1		1-3		3-5		>5	
		га	%	га	%	га	%	га	%
1994	125715	2718	2,2	66270	52.7	37491	29.8	19236	15.3
2001	136842	641	0.5	52229	38.2	34817	25.4	49155	35.9
2009	138767	40	0.03	34914	25.2	50849	36.6	52964	38.2
2014	147122	258	0.2	68473	46.5	45776	31.1	32615	22.2
2016	147102	555	0.4	75494	51.3	51938	35.3	19115	13.0



2018	147102	107	0.1	80166	54.5	44764	30.4	22065	15
2020	146492	139	0.1	87073	59.4	43631	29.8	15649	10.7
2021	147102	1158	0.8	107641	73.2	30234	20.5	8069	5.5
2022	146314	309	0.3	112274	76.7	25347	17.3	8384	5.7

Ескерту алымында - га; бөлгіште-жалпы ауданның %.

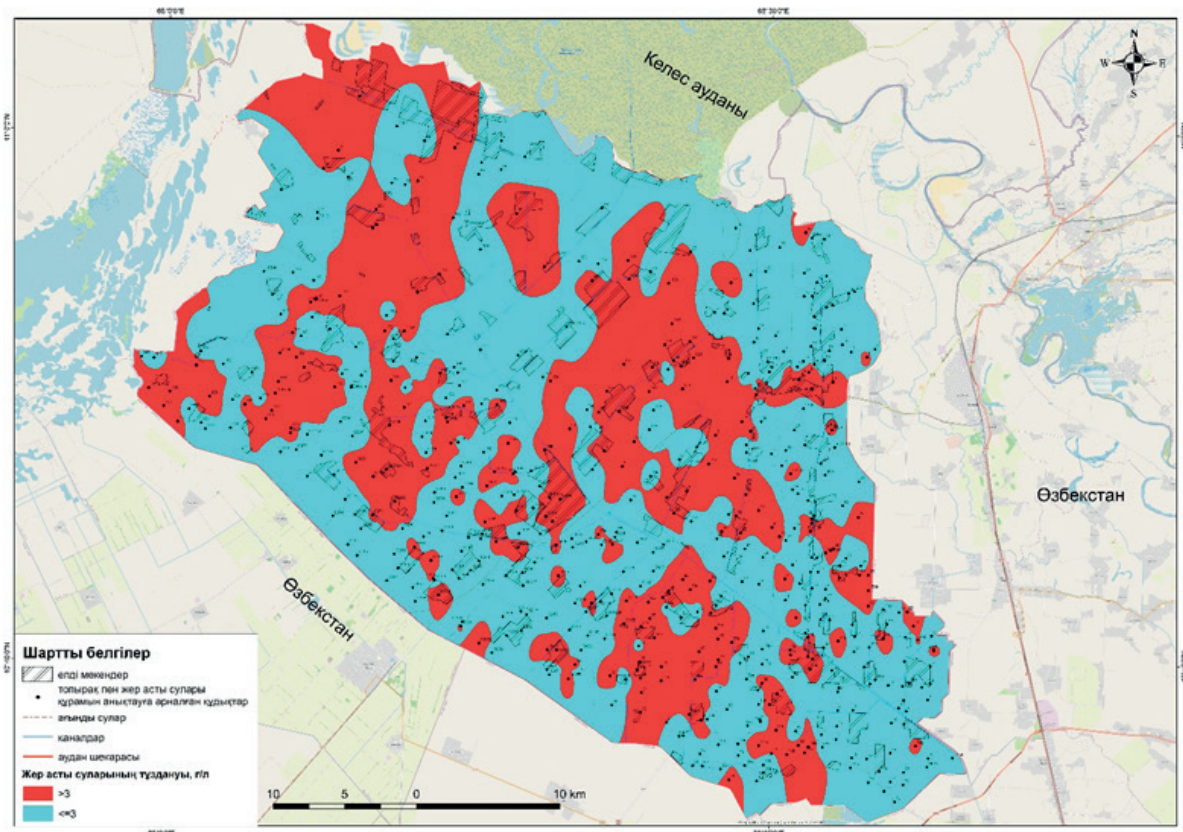
Кестедегі мәліметтер 1994-2014 жылдар аралығында Векбаев зерттеулеріне сәйкес [22] берілсе, 2015-2022 жылдар аралығында біздің зерттеуімізге сәйкес берілді

Аймақтағы бақылау құдықтарындағы жер асты, ағын және қашыртқы суының максималды және минималды тұздылығы мен химиялық құрамы 3-кестеде көрсетілген.

3-кесте – 2020 жылғы суару алқабындағы максималды және минималды жер асты суының жалпы тұздылығы мен химиялық құрамы

p/c	Суармалы алқаптағы тұздылық көрсеткіштерінің деңгейі	Құдықтардың номерлері	Жалпы тұздылығы г/л	Электр өткізгіштігі	PH	Оның ішінде								
						аниондар				аниондардың қосындысы г/л	катиондар			катиондар қосындысы г/л
						CO <sub>3</sub> г/л	HCO <sub>3</sub> г/л	Cl г/л	SO <sub>4</sub> г/л		Ca г/л	Mg г/л	Na+K г/л	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
a	Ең аз тұздылық	0245	0,86	1,01	7,6	-	0,18	0,08	0,36	0,625	0,11	0,05	0,06	0,23
б	Ең көп тұздылық	014	9,99	13,14	7,2	0,03	0,36	1,42	5,42	7,24	0,8	0,92	1,03	2,75

2022 жылы зерттеу аумағында агромелиоративтік жұмыстарды жүргізу барысында 655 бақылау құдықтары бойынша жер асты суының химиялық құрамын анықтау үшін 5185 рет бақылау жасалынып, су үлгілері алынды және осы мәліметтер негізінде жер асты суының минералдық құрамы бойынша 1:50 000 масштабтағы картасы жасалынды (4-сурет) [19].



4-сурет – Мырзашөл суармалы массивінің жер асты суының минералдану картасы

Дақылдардың суға деген қажеттілігі жоғары жартылай құрғақ жағдайларда топырақтың тұздануын азайту мәселесі ауыл шаруашылық жүйелерінің тұрақтылығы үшін маңызды болып табылады.

Мырзашөл суармалы алқабындағы суармалы жерлердің мелиоративтік жағдайының басты көрсеткіші топырақтың тұздану дәрежесі. Тұзданған топырақ ауыл шаруашылық дақылдардың өнімін күрт төмендетеді. Мысалы, топырақ орта дәрежеде тұзданса, дақылдардың өнімділігі 35 пайызға дейін төмендейді.

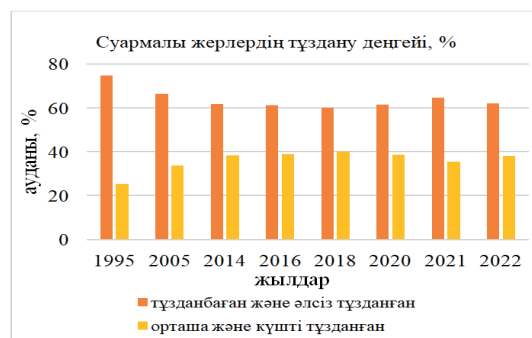
Жоғарыдағы атап өткеніміздей, соңғы жылдары суармалы алқаптағы жер асты суының деңгейі біршама көтерілген, сондай-ақ жер асты суының минералдық құрамы да айтарлықтай өзгерген. Осы аталған мәселелерге байланысты аумақтағы топырақ жамылғысының тұздану дәрежесі айтарлықтай өсті.

1995 жылы Мырзашөл суармалы алқабындағы топырақтардың 25,4 % (31,8 мың га) орташа және күшті тұзданған болса, 2020 жылы бұл көрсеткіш айтарлықтай өсіп, 38,7 % (57 мың га) құраған. Суармалы жерлердегі топырақ жамылғысының құрамындағы тұздар суару жүйесінің дұрыс жүргізілмеуі, жер асты суы деңгейінің көтерілуі және жер асты суының минералдық құрамының өзгеруіне байланысты жылдам өзгеріп отырады. Осыған байланысты ҚР АШМ «Оңтүстік Қазақстан гидрогеологиялық-мелиоративтік экспедициясы» РММ мамандарының тиімді гидрогеологиялық және мелиоративтік іс-шараларды қарқынды жүргізуі нәтижесінде Мақтаарал және Жетісай аудандарындағы суармалы жерлердегі орташа және күшті тұзданған топырақтың тұздану деңгейі 2021 жылы 2020 жылмен салыстырғанда 2,1 мың га азайған (4-кесте және 5-сурет).

4-кесте – Мырзашөл суармалы алқабындағы топырақтың тұздану дәрежесі

Жылдар	Жалпы суармалы жерлердің ауданы, мың га	Тұздану деңгейі			
		тұзданбаған және әлсіз тұзданған		орташа және күшті тұзданған	
		Суармалы жерлердің ауданы, мың га	%	Суармалы жерлердің ауданы, мың га	%
1995	125,4	93.6	74.6	31.8	25.4
2005	138,8	92.2	66.4	46.6	33.6
2014	147,1	91.0	61.8	56.1	38.2
2016	147,1	89.7	61.0	57.4	39.0
2018	147.1	86.3	60.0	60.8	40.0
2020	146,5	89,5	61,3	57	38,7
2021	147.1	92.2	64.6	54.9	35.4
2022	146.3	91.8	62.0	54.5	38.0

Ескерту: кестедегі мәліметтер 1994-2014 жылдар аралығында Векбаев зерттеулеріне сәйкес [22] берілсе, 2015-2022 жылдар аралығында біздің зерттеуімізге сәйкес берілді.



а

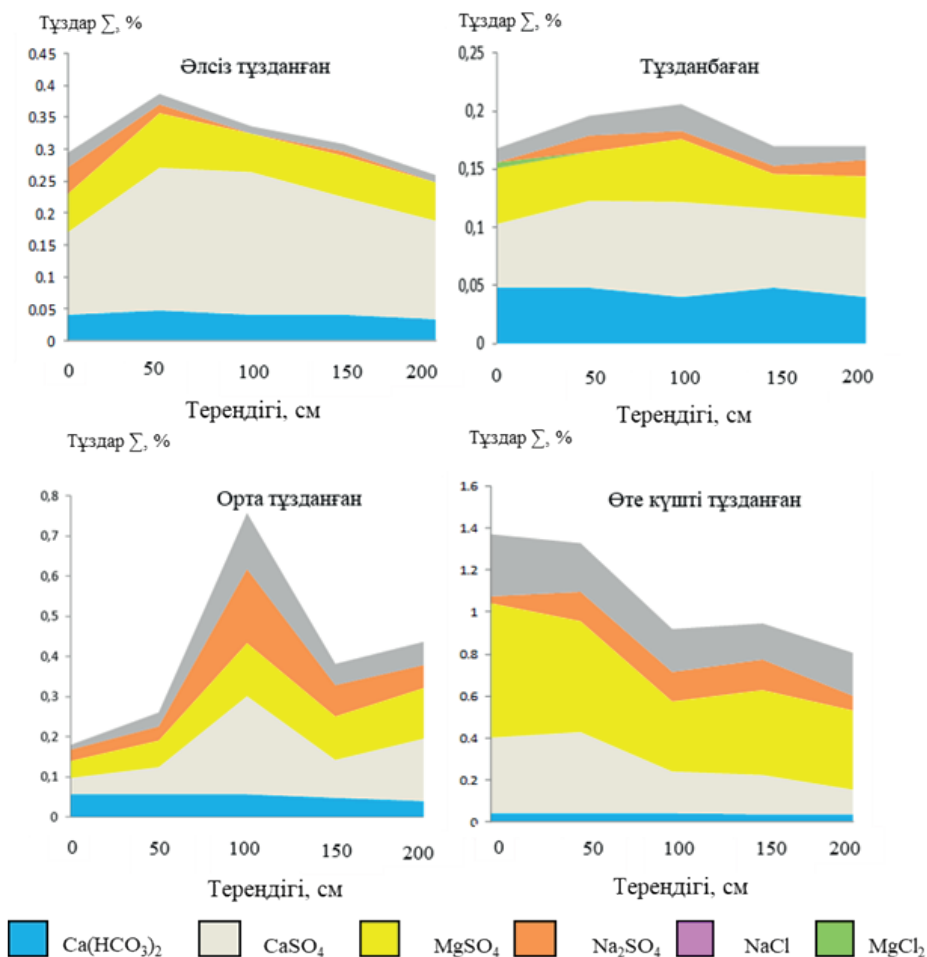
б

5- сурет – Мырзашөл суармалы алқабындағы топырақтардың тұздану дәрежесі [19]

2022 жылғы жағдай бойынша, Мырзашөл суармалы алқабындағы суармалы жерлердің 39 % тұзданбаған, 20 % әлсіз тұзданған, 29 % орташа тұзданған, 9 % күшті тұзданған болса, 3 % өте күшті тұзданған.

Мырзашөл алқабындағы ең қатты тұздану деңгейі жоғары Жетісай ауданындағы Ынтымақ ауылдық округінің суармалы жерлері болып табылады. Ауылдық округтегі 7820 га

суармалы жердің 31 % (2 414 га) тұзданбаған, 19 % (1 484 га) әлсіз тұзданған, 23% (1 783 га) орташа тұзданған, 13 % (1 022) күшті тұзданған болса, 14 % (1 117 га) өте күшті тұзданған. 6-суретте Жетісай ауданындағы Ынтымақ ауылдық округінің суармалы жерлеріндегі топырақ жамылғысының құрамындағы тұз мөлшерлерінің картограммасы көрсетілген.



6-сурет – Ынтымақ ауыл округінің суармалы жерлеріндегі топырақтарының тұз құрамы [19]

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, 2022 жылы аумақтағы суармалы жерлердің (14 249 га) 9,7 %-да жер асты суының деңгейі жер бетіне 2 метрден жақын болған. Суармалы алқаптағы топырақтың тұздану дәрежесі бойынша жалпы қанағаттанарлықсыз жағдай қалыптасқандығын көрсетеді, өйткені барлық суармалы жерлердің 39 % ғана жоғары өнім беретін тұзданбаған жерлер. Тұздануы бойынша суармалы жерлердің 35 % өнімділігі төмен, орташа және аса тұзданған жерлер.

ҚР АШМ «Оңтүстік Қазақстан гидрогеологиялық-мелиоративтік экспеди-

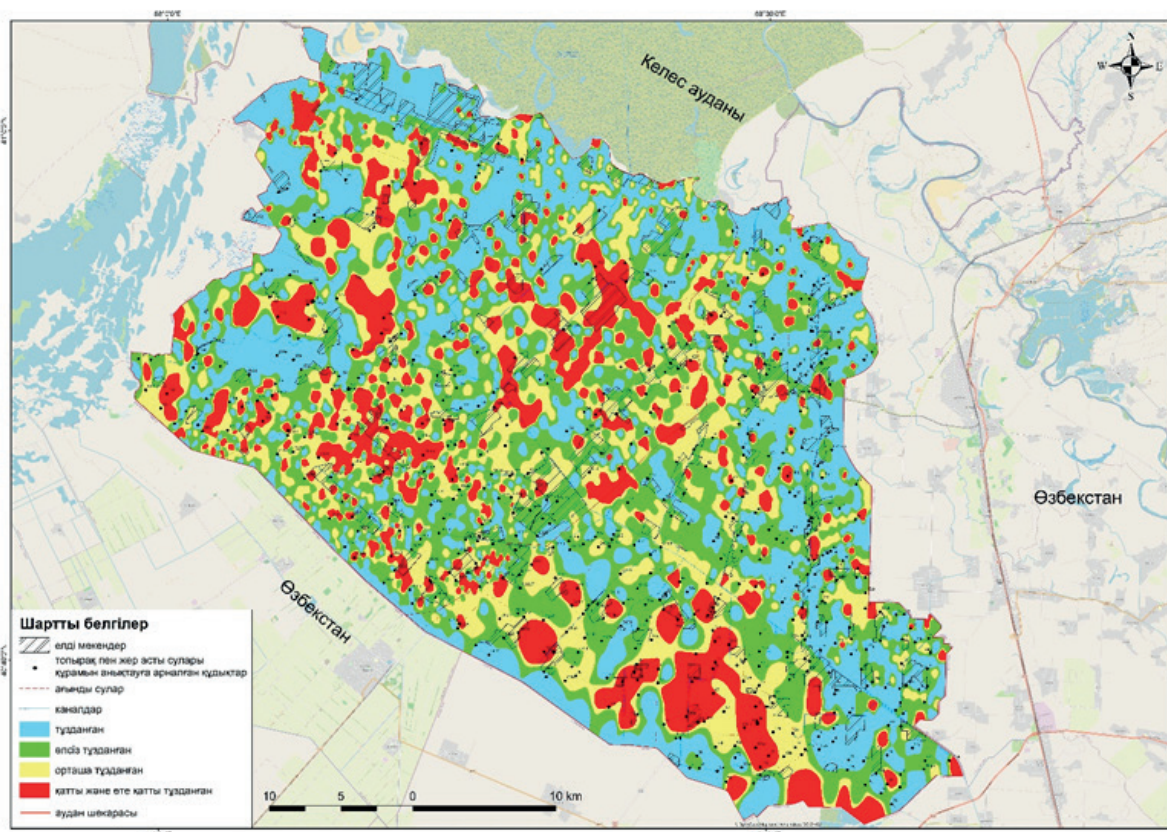
циясы» РММ-нің мамандарымен 2015-2022 жылдары бірлесіп жүргізілген зерттеулер нәтижесінде Мырзашөл суармалы алқабы топырағының 1:50 000 масштабтағы тұздану картасы жасалынды (7-сурет). Тұздану картасы жер асты суының деңгейі мен жер асты суының минералдану дәрежесін анықтау негізінде жасалынды. Сонымен қатар, суармалы алқаптағы топырақ жамылғыларынан алынған үлгілеріне ҚР АШМ «Оңтүстік Қазақстан гидрогеологиялық-мелиоративтік экспедициясы» РММ-нің лабораторияларында талдау жасалынды [19].



### Талқылау

Зерттеу нәтижелері Мырзашөл суармалы алқабындағы топырақ жамылғысының тұздану деңгейінің жоғарылауының күтілетін және кеңінен жарияланған тенденциясын растады [16,17,18]. Біздің зерттеу нәтижелерімізге сәйкес, зерттеу аумағында 1995 жылы орташа және күшті тұзданған жерлер 25,4 % немесе 31,8 мың га болса, бұл көрсеткіш 2022 жылы 38,0 % немесе 54,5 мың га көбейген.

Түркістан облысы Мақтаарал және Жетісай аудандары суармалы жерлеріндегі топырақтың тұздануының басты себептері – жер асты суы деңгейінің 2 м дейін және шектен тыс көтерілуі, жер асты суының минералдануы және суару жүйелерінің техникалық жағдайының нашарлауына байланысты екендігі анықталды. Алайда, аумақтағы топырақтың тұздау деңгейінің жоғарылауы біркелкі таралмаған (7-сурет).



7-сурет – Мырзашөл суармалы алқабындағы топырақтың тұздану картасы

Мырзашөл суармалы алқабының орталық бөлігіндегі және Өзбекстан мемлекетімен шекараласатын оңтүстік бөлігінде орналасқан ауылдық округтердің суармалы жерлерінің топырағы жоғары дәрежеде тұзданған. Атап айтқанда, орталық бөлігінде орналасқан Қарақай, Ынтымақ және Жылысу ауылдық округтерінің топырақ жамылғысы. Мысалы, Ынтымақ ауылдық округінің суармалы жерлерінің 24 % орташа тұзданған, 13 % күшті және 14 % өте күшті тұзданған. Яғни, жалпы 7 820 га суармалы жерлерінің 50 % астамы тұзданған болып табылады. Сонымен қатар, суармалы массивтің оңтүстік бөлігіндегі Ж. Нұлыбаев, Жаңа жол, Еңбекші, Жаңа ауыл және Атамекен ауылдық округтеріндегі суармалы

жерлердің күшті және өте күшті тұзданған жерлері 10-20 % аралығында құрайды.

Ал, Мырзашөл суармалы алқабының Сырдария өзенінің жағасын бойлай шекаралас орналасқан Иіржар, Жамбыл, Ш.Ділдәбеков, Ералиев, Абай және Қызылқұм ауылдық округтерінің суармалы жерлеріндегі топырақтың тұздану деңгейі төмендеу. Бұл ауылдық округтерде тұзданбаған және әлсіз тұзданған топырақ жамылғысы 75 % -ға дейін жетіп, өте күшті тұзданған дәрежедегі топырақ кездеспейді. Бұл өз кезегінде Мырзашөл суармалы алқабы жер бедерінің Сырдария өзеніне қарай еңкіс болуы жер асты суының өзенге қарай ығысып, жер асты суының жер бетіне жақын орналасуына мүмкіндік бермейді.

Осыған байланысты Мырзашөл суармалы алқабының Сырдария өзенінің жағасымен шекаралас орналасқан аумақтарындағы топырақ жамылғысының тұздану дәрежесі басқа аумақтарымен салыстырғанда төмендеу болып табылады.

Тұрақты жер пайдалану мақсатында суармалы массивтің орталық және оңтүстік бөліктерінде жер асты суының деңгейін реттеп және ұтымды суару жүйелерін ұйымдастыру қажет.

Қазақстан Республикасының жалпы ауыл шаруашылық алқаптарының (20,6 млн га) 93,16 % - суарылмайтын жерлер, 6,84 % - суармалы жерлер құрайды. Алайда, ҚР Ұлттық статистика бюросының 2021 жылғы мәліметтері

### Қорытынды

Көп жылдық далалық зерттеу мен зертханалық талдау жұмыстарының негізінде Мырзашөл суармалы алқабының қазақстандық бөлігіндегі топырақтың тұздану мәселелеріне талдау жасалынды. Зерттеулер көрсеткендей, соңғы жылдары суармалы аумақта суару жүйелерінің тозуы, істен шығуы, кәріздік-қашыртқы жүйелерінің дұрыс жұмыс жасамауы, сондай-ақ суару жұмыстарының дұрыс ұйымдастырылмауы салдары жер асты сулары деңгейінің 2 м дейін көтерілуіне алып келген. Сонымен қатар, суармалы алқаптағы дренаждық жүйелердің істен шығуы мен көп бөлігінің жұмысын тоқтатуы да топырақтың тұздануына себеп болған. Аумақтағы топырақ құрамындағы су тәртібінің бұзылуы салдарынан жер асты суының минералдануы да өзгерген.

Суармалы алқапта 2 м дейінгі жер асты суының деңгейі 1994 жылы (7 897 га) 6,2% болса, 2022 жылы бұл көрсеткіш (14 249 га) 9,7% дейін көтерілген. 2022 жылдың вегетация кезеңінде алқап бойынша жер асты суларының тұздылығы 0-1 г/л дейін 1674 га; 1-3 г/л 103 143 га; 3-5 г/л 30 845 га ; >5 г/л, 27 036 га болды. Бұл көрсеткіш 1994 жылы 0-1 г/л дейін- 2718 га; 1-3 г/л- 66 270 га; 3-5 г/л- 43 631 га ; >5 г/л- 19 236 га болған. 1995 жылы Мырзашөл суармалы алқабындағы топырақтың 25,4 % (31,8 мың га) орташа және күшті тұзданған болса, 2022 жылы бұл көрсеткіш 38,7 % (57 мың га) дейін көтерілген.

Жұмысты қортындылай келе, зерттеу аумағындағы топырақтың тұздануын алдын алу мақсатында келесідей агротехникалық және

бойынша жалпы өсімдік шаруашылығынан түскен (4 232,5 млрд тг) өнімнің 40 % (1693 млрд тг) астамын суармалы жерлер үлесіне тиесілі [25]. Суармалы жерлердің республика халқын азық-түлікпен қамтамасыз етудегі және ауыл шаруашылығы саласының тұрақты дамуындағы алатын орны ерекше. Мырзашөл суармалы алқабы елімізде «ақ алтын» деп бағаланатын мақта, сонымен қатар бау-бақша, көкөніс және мал азықтық дақылдары қамтамасыз ететін ең үлкен суармалы алқап болып табылады. Сондықтан да, Мырзашөл суармалы алқабындағы жерлерді тиімді пайдалану мақсатында алқаптағы топырақтың тұздану мәселелерінің алдын алу бүгінгі таңда өте өзекті мәселе болып отыр.

гидротехникалық іс-шараларды ұйымдастыруды ұсынамыз:

- дренаждық жүйелерді қалпына келтіріп, топырақты тұздан шаю;

- су шаруашылық жүйелерді дамытып (су арналарды бетонмен қаптау, тайызданған қашыртқаларды тазалап тереңдету, тік дренажды ұңғымаларды орнатып, іске қосу және басқа да шаралар), минералды жер асты суының деңгейін жер бетіне жақындатпау;

- минералды суды жер бетінен буландырмау үшін, жер бетіне көленкені көп беретін дақылдарды өсіру және минералды тыңайтқыштармен (көң) жер бетін жауып тастау;

- судың булануын төмендетіп, топырақтың сіңіргіш қабілетін жақсарту үшін жерді тереңірек аудару, минералды тыңайтқыштарды ұтымды қолдану;

- дақылдарды суару үшін су үнемдеу әдістерін қолдану (жаңбырлатып, тамшылатып суару және басқа әдістер);

- суды егістікке аз мөлшерде, жиі беру (бұл жағдайда ағын су минералды жер асты сумен араласпай, жер асты суындағы тұзды жер бетіне көтертпейді);

- тұзға тұрақты дақылдарды пайдалану (қант қызылшасы, бидай, арпа, күріш, күнбағыс, мақсары және басқа), дәндерді егу алдында шынықтыру (ас тұз бен ащы тұздың ерітінділерінде дәндерді ұстау).

Жоғарыда көрсетілген іс-шараларды жүргізу нәтижесі Мырзашөл алқабында суармалы егістік көлемін ұлғайтуға және оларды ұтымды пайдалануға мүмкіндік береді.



### Қаржыландыру туралы ақпарат/алғыс

Бұл зерттеуді Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым комитеті қаржыландырды (грант № BR18574227).

Шығармашылық ұжым әдістемелік көмек көрсеткені үшін ҚР АШМ «Оңтүстік Қазақстан гидрогеологиялық-мелиоративтік экспедициясы» РММ мекемесіне, сондай-ақ техникалық қолдау көрсеткені үшін су ресурстары және қоршаған орта бойынша USAID жобасына алғысын білдіреді.

### Әдебиеттер тізімі

- 1 Singh A. Soil salinization management for sustainable development: A review [Text] / Journal of environmental management. – 2021. – Т. 277. – С. 111383.
- 2 ФАО сводный доклад 2021 [Text] / <https://www.fao.org/publications/ru/>
- 3 Abbas, A., Khan, S., Hussain, N., Hanjra, M. A., & Akbar, S. Characterizing soil salinity in irrigated agriculture using a remote sensing approach [Text] / Physics and chemistry of the Earth, Parts A/B/C. – 2013. – Т. 55. – С. 43-52.
- 4 Asfaw E., Suryabagavan K. V., Argaw M. Soil salinity modeling and mapping using remote sensing and GIS: The case of Wonji sugar cane irrigation farm, Ethiopia [Text] / Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences. – 2018. – Т. 17. – № 3. – С. 250-258.
- 5 Machado R. M. A., Serralheiro R. P. Soil salinity: effect on vegetable crop growth. Management practices to prevent and mitigate soil salinization [Text] / Horticulturae. – 2017. – Т. 3. – № 2. – С. 30.
- 6 UOON-INVEH <https://unu.edu>, <https://unu.edu/media-relations/releases/world-losing-2000-hectares-of-farm-soil-daily-to-salt-induced-degradation.html>
- 7 Liu, Y., Wang, P., Gojenko, B., Yu, J., Wei, L., Luo, D., & Xiao, T. A review of water pollution arising from agriculture and mining activities in Central Asia: Facts, causes and effects [Text] / Environmental Pollution. – 2021. – Т. 291. – С. 118209.
- 8 Bobojonov I., Aw-Hassan A. Impacts of climate change on farm income security in Central Asia: An integrated modeling approach [Text] / Agriculture, ecosystems & environment. – 2014. – Т. 188. – С. 245-255.
- 9 Hamidov A., Helming K., Balla D. Impact of agricultural land use in Central Asia: a review [Text] / Agronomy for sustainable development. – 2016. – Т. 36. – № 1. – С. 1-23.
- 10 Qushimov, B., Ganiev, I. M., Rustamova, I., Haitov, B., & Islam, K. R. et al. Land degradation by agricultural activities in Central Asia [Text] / Climate change and terrestrial carbon sequestration in Central Asia. – CRC Press, 2007. – С. 155-164.
- 11 Dijk A. V., Haan R. D. Can WARMAP save the Aral Sea? [Text] / GIS and Remote Sensing Techniques in Land-and Water-management. – Springer, Dordrecht, 2001. – С. 9-15.
- 12 Toderich, K. N., Tsukatani, T., Black, C. C., Takabe, K. N., & Katayama, Y. Adaptations of plants to metal/salt contained environments: glandular structure and salt excretion [Text] / KIER Discussion Paper. – 2002. – Т. 552.
- 13 Varis O. Resources: Curb vast water use in central Asia [Text] / Nature. – 2014. – Т. 514. – № 7520. – С. 27-29.
- 14 Demina, S., Romzaykina, O., Pulatov, B., & Pulatov, A. Soil Electroconductivity as a Proxy to Monitor the Desertification in the Hungry Steppe (Uzbekistan) [Text] / Green Technologies and Infrastructure to Enhance Urban Ecosystem Services: Proceedings of the Smart and Sustainable Cities Conference. – 2019. – С. 125.
- 15 Ахмедов А. У., Гафурова Л. А. Оценка современного почвенно-мелиоративного состояния почв Голодной степи [Text] / Владимирский земледелец. – 2019. – № 4 (90). – С. 7-12.
- 16 Сулейменов Б., Сапаров А., Танирбергенов С. Состояние и перспективы использования орошаемых сероземов Южного Казахстана [Text] / Почвоведение и агрохимия. – 2013. – № 1. – С. 19-27.

17 Матжанов О. К. Голодностепское месторождение подземных вод как источник хозяйственно-питьевого водоснабжения Мактааральского района Республики Казахстан [Text] / Проблемы геологии и освоения недр: труды студентов и молодых ученых XXIII Международного симпозиума имени академика МА Усова, посвященного 120-летию со дня рождения академика К.И. Сатпаева, 120-летию со дня рождения профессора КВ Радугина, Томск, 8-12 апреля 2019 г. Т. 1.—Томск, 2019. – 2019. – Т. 1. – С. 378-379.

18 Умбетаев И. Эффективные мелиоративные приемы ускоренного рассоления сильнозасоленных почв Мактааральского района ЮжноКазахстанской области [Text] / Почвоведение и агрохимия. – 2008. – № 3. – С. 77-79.

19 Оңтүстік Қазақстан гидрогеологиялық және мелиорациялық экспедициясы РММ [Text] / 2015-2020 жылдарға арналған ғылыми-зерттеу жұмысы. Шымкент: "Оңтүстік Қазақстан гидрогеологиялық және Мелиоративті экспедиция". 2020. 1-103 б.

20 Ibrakhimov, M., Khamzina, A., Forkutsa, I., Paluasheva, G., Lamers, J. P. A., Tischbein, B., ... & Martius, C. Groundwater table and salinity: Spatial and temporal distribution and influence on soil salinization in Khorezm region (Uzbekistan, Aral Sea Basin) [Text] / Irrigation and Drainage systems. – 2007. – Т. 21. – № 3. – С. 219-236.

21 Ghassemi, F., Jakeman, A. J., & Nix, H. A. Salinisation of land and water resources: human causes, extent, management and case studies [Text] / CAB international, 1995. -544 p.

22 Bekbayev R. K. Factors influencing on the degradation of water and land resources of Mahtaaral irrigation Massif [Text] / Academia Journal of Agricultural Research. – 2016. – Т. 4. – № 3. – С. 118-122.

23 Mao, P., Guo, L., Cao, B., Pang, Y., Liu, W., Tan, C., & Cao, Z. Effects of Groundwater Mineralization and Groundwater Depth on Eco-Physiological Characteristics of Robinia pseudoacacia L. in the Yellow River Delta, China [Text] / Forests. – 2022. – Т. 13. – № 6. – С. 915.

24 Xia, J., Zhang, S., Zhao, X., Liu, J., & Chen, Y. Effects of different groundwater depths on the distribution characteristics of soil-Tamarix water contents and salinity under saline mineralization conditions [Text] / Catena. – 2016. – Т. 142. – С. 166-176.

25 Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігі Ұлттық статистика бюросы [Text] / «Қазақстан Республикасының әлеуметтік-экономикалық дамуы» 2021 ж <https://www.stat.gov.kz/edition/publication/month>

## References

1 Singh A. Soil salinization management for sustainable development: A review [Text] / Journal of environmental management. – 2021. – Т. 277. – С. 111383).

2 FAO svodnyi doklad 2021 [Text] / <https://www.fao.org/publications/ru/>

3 Abbas, A., Khan, S., Hussain, N., Hanjra, M. A., & Akbar, S. Characterizing soil salinity in irrigated agriculture using a remote sensing approach [Text] / Physics and chemistry of the Earth, Parts A/B/C. – 2013. – Т. 55. – С. 43-52.

4 Asfaw E., Suryabhadgavan K. V., Argaw M. Soil salinity modeling and mapping using remote sensing and GIS: The case of Wonji sugar cane irrigation farm, Ethiopia [Text] / Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences. – 2018. – Т. 17. – № 3. – С. 250-258.

5 Machado R. M. A., Serralheiro R. P. Soil salinity: effect on vegetable crop growth. Management practices to prevent and mitigate soil salinization [Text] / Horticulturae. – 2017. – Т. 3. – № 2. – С. 30.

6 UOON-INVEH <https://unu.edu>, <https://unu.edu/media-relations/releases/world-losing-2000-hectares-of-farm-soil-daily-to-salt-induced-degradation.html>

7 Liu, Y., Wang, P., Gojenko, B., Yu, J., Wei, L., Luo, D., & Xiao, T. A review of water pollution arising from agriculture and mining activities in Central Asia: Facts, causes and effects [Text] / Environmental Pollution. – 2021. – Т. 291. – С. 118209.

8 Bobojonov I., Aw-Hassan A. Impacts of climate change on farm income security in Central Asia: An integrated modeling approach [Text] / Agriculture, ecosystems & environment. – 2014. – Т. 188. – С. 245-255.

- 9 Hamidov A., Helming K., Balla D. Impact of agricultural land use in Central Asia: a review [Text] / *Agronomy for sustainable development*. – 2016. – Т. 36. – № 1. – С. 1-23.
- 10 Qushimov, B., Ganiev, I. M., Rustamova, I., Haitov, B., & Islam, K. R. et al. Land degradation by agricultural activities in Central Asia [Text] / *Climate change and terrestrial carbon sequestration in Central Asia*. – CRC Press, 2007. – С. 155-164.
- 11 Dijk A. V., Haan R. D. Can WARMAP save the Aral Sea? [Text] / *GIS and Remote Sensing Techniques in Land-and Water-management*. – Springer, Dordrecht, 2001. – С. 9-15.
- 12 Toderich, K. N., Tsukatani, T., Black, C. C., Takabe, K. N., & Katayama, Y. Adaptations of plants to metal/salt contained environments: glandular structure and salt excretion [Text] / *KIER Discussion Paper*. – 2002. – Т. 552.
- 13 Varis O. Resources: Curb vast water use in central Asia [Text] / *Nature*. – 2014. – Т. 514. – № 7520. – С. 27-29.
- 14 Demina, S., Romzaykina, O., Pulatov, B., & Pulatov, A. Soil Electroconductivity as a Proxy to Monitor the Desertification in the Hungry Steppe (Uzbekistan) [Text] / *Green Technologies and Infrastructure to Enhance Urban Ecosystem Services: Proceedings of the Smart and Sustainable Cities Conference*. – 2019. – С. 125.
- 15 Ahmedov A. U., Gafurova L. A. Ocenka sovremennogo pochvenno-meliorativnogo sostoyaniya pochv Golodnoj stepi [Text] / *Vladimirski zemledec*. – 2019. – № 4 (90). – С. 7-12.
- 16 Sulejmenov B., Saparov A., Tanirbergenov S. Sostoyanie i perspektivy ispol'zovaniya oroshaemyh serozemov YUzhnogo Kazahstana [Text] / *Pochvovedenie i agrohimiya*. – 2013. – № 1. – С. 19-27.
- 17 Matzhanov O. K. Golodnostepskoe mestorozhdenie podzemnyh vod kak istochnik hozyajstvenno-pit'evogo vodosnabzheniya Maktaaral'skogo rajona Respubliki Kazahstan [Text] / *Problemy geologii i osvoeniya neдр: trudy XXIII Mezhdunarodnogo simpoziuma imeni akademika MA Usova studentov i molodyh uchenyh, posvyashchennogo 120-letiyu so dnya rozhdeniya akademika K.I. Satpaeva, 120-letiyu so dnya rozhdeniya professora KV Radugina, Tomsk, 8-12 aprelya 2019 g. T. 1.—Tomsk*, – 2019. – Т. 1. – С. 378-379.
- 18 Umbetaev I. Effektivnye meliorativnye priemy uskorennoгo rassoleniya sil'nozasolennyh pochv Maktaaral'skogo rajona YUzhnoKazahstanskoj oblasti [Text] / *Pochvovedenie i agrohimiya*. – 2008. – № 3. – С. 77-79.
- 19 Ontustik Kazakstan gidrogeologiyalyk zhane melioraciyaalyk ekspediciyasi RMM [Text] / 2015-2020 zhyldarga arналган gylymi-zertteu zhumysy. Shymkent: "Ontustik Kazakstan gidrogeologiyalyk zhane Meliorativti ekspediciya". 2020. -1-103 b.
- 20 Ibrakhimov, M., Khamzina, A., Forkutsa, I., Paluasheva, G., Lamers, J. P. A., Tischbein, B., ... & Martius, C. Groundwater table and salinity: Spatial and temporal distribution and influence on soil salinization in Khorezm region (Uzbekistan, Aral Sea Basin) [Text] / *Irrigation and Drainage systems*. – 2007. – Т. 21. – № 3. – С. 219-236.
- 21 Ghassemi, F., Jakeman, A. J., & Nix, H. A. Salinisation of land and water resources: human causes, extent, management and case studies. [Text] / *CAB international*, 1995. -544 p.
- 22 Bekbayev R. K. Factors influencing on the degradation of water and land resources of Mahtaaral irrigation Massif [Text] / *Academia Journal of Agricultural Research*. – 2016. – Т. 4. – № 3. – С. 118-122.
- 23 Mao, P., Guo, L., Cao, B., Pang, Y., Liu, W., Tan, C., & Cao, Z. Effects of Groundwater Mineralization and Groundwater Depth on Eco-Physiological Characteristics of Robinia pseudoacacia L. in the Yellow River Delta, China [Text] / *Forests*. – 2022. – Т. 13. – № 6. – С. 915.
- 24 Xia, J., Zhang, S., Zhao, X., Liu, J., & Chen, Y. Effects of different groundwater depths on the distribution characteristics of soil-Tamarix water contents and salinity under saline mineralization conditions [Text] / *Catena*. – 2016. – Т. 142. – С. 166-176.
- 25 Kazakstan Respublikasy Strategiyalyk zhosparlau zhane reformalar agenttigi Ultytk statistika byurosy [Text] / «Kazakstan Respublikasynyn aleumettik-ekonomikalyk damuy» 2021 zh <https://www.stat.gov.kz/edition/publication/month>.

**АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ ЗАСОЛЕНИЯ ПОЧВЫ НА ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЛЯХ  
ТУРКЕСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ (НА ПРИМЕРЕ МЫРЗАШОЛЬСКОГО  
ОРОШАЕМОГО МАССИВА)**

**Токбергенова Айгул Абдуганпаровна**

*Кандидат географических наук, доцент  
Казахский национальный университет имени Аль-Фараби  
г. Алматы, Казахстан  
E-mail: tokbergen@mail.ru*

**Зулыхаров Канат Базарбаевич**

*Магистр естественных наук, докторант  
Казахский национальный университет имени Аль-Фараби  
г. Алматы, Казахстан  
E-mail: kanat.zulpykharov@gmail.com*

**Таукебаев Омиржан Жалгасбекович**

*Магистр естественных наук, докторант  
Центр космических технологий и ДЗЗ,  
Казахский национальный университет имени Аль-Фараби  
г. Алматы, Казахстан  
E-mail: omirzhan.taukebayev@gmail.com*

**Эсанбеков Мейржан Юсупбекович**

*PhD  
РГУ «Южно-Казахстанская гидрогеолого-мелиоративная экспедиция»  
г. Шымкент, Казахстан  
E-mail: meyr\_1984@mail.ru*

**Қалиева Дамира Медетқызы**

*Докторант  
Казахский национальный университет имени Аль-Фараби  
г. Алматы, Казахстан  
E-mail: damira.km@mail.ru*

**Әлиериева Даная Ерланқызы**

*Магистр естественных наук  
Казахский национальный университет имени Аль-Фараби  
г. Алматы, Казахстан  
E-mail: pretty.danaya@mail.ru*

**Дуанбекова Айгуль Еркинбаевна**

*Докторант  
Казахский национальный аграрный исследовательский университет  
г. Алматы, Казахстан  
E-mail: aiga78@inbox.ru*

**Аннотация**

В статье на основе многолетних полевых и лабораторных исследований проведен анализ проблем засоления почвы казахстанской части орошаемого массива Мырзашоль (Голодная степь), расположенных в Центральной Азии за период с 1995 по 2022 годы, которые подвержены крупнейшим в мире историческим тенденциям опустынивания и засоления.

За последние 20-25 лет степень засоленности почвы массива растет быстрыми темпами. Если в 1995 году 25,4% (31,8 тыс. га) почв Мырзашольского орошаемого массива были умеренно и сильно засолены, то в 2022 году этот показатель значительно вырос и составил 38 % (54,5 тыс. га). Такая высокая интенсивность степени засоления почвы на орошаемых землях связана с повышением уровня грунтовых вод до 2 м или до критической отметки, в результате ухудшения технического состояния оросительных систем, неисправности дренажных систем и неправильной работы канализационно-дренажных систем. В 2022 году на 9,7% посевных площадей Мырзашольского орошаемого массива (14 249 га) уровень грунтовых вод повысился до 2 м, а в 1994 году этот показатель (7 897 га) составил лишь 6,2%. Кроме того, исследование показало, что повышение уровня грунтовых вод на территории массива также связано со слабой фильтрационной способностью почвенного покрова.

**Ключевые слова:** Мырзашольский орошаемый массив; орошаемые земли; водные системы; грунтовые воды; засоление; деградация.

## ANALYSIS OF THE PROBLEMS OF SALINIZATION OF SOILS IN IRRIGATED LANDS OF TURKESTAN REGION (ON THE EXAMPLE OF MYRZASHOL IRRIGATED MASSIVE)

*Tokbergenova Aigul Abdugapparovna*

*Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor  
Al-Farabi Kazakh National University  
Almaty, Kazakhstan  
E-mail: tokbergen@mail.ru*

*Zulpykharov Kanat Bazarbayevich*

*Master of Natural Sciences, doctoral student  
Al-Farabi Kazakh National University  
Almaty, Kazakhstan  
E-mail: kanat.zulpykharov@gmail.com*

*Taukebayev Omirzhan Zhalgasbekovich*

*Master of Natural Sciences, doctoral student  
Center for space technologies and remote sensing,  
Al-Farabi Kazakh National University  
Almaty, Kazakhstan  
E-mail: omirzhan.taukebayev@gmail.com*

*Essanbekov Meirzhan Yussupbekovich  
PhD*

*«Hydrogeological and reclamation of South Kazakhstan  
Expedition» RSI  
Shymkent, Kazakhstan  
E-mail: meyr\_1984@mail.ru*

*Kaliyeva Damira Medetkyzy  
Doctoral student*

*Al-Farabi Kazakh National University  
Almaty, Kazakhstan  
E-mail: damira.km@mail.ru*



*Alsherieva Danaya Yerlankyzy*  
*Master of Natural Sciences*  
*Al-Farabi Kazakh National University*  
*Almaty, Kazakhstan*  
*E-mail: pretty.danaya@mail.ru*

*Duanbekova Aigul Yerkinbayevna*  
*Doctoral student*  
*Kazakh National Agrarian Research University*  
*Almaty, Kazakhstan*  
*E-mail: aiga78@inbox.ru*

### **Abstract**

Based on long-term field and laboratory studies, the article analyzes the problems of soil salinization in the Kazakh part of the irrigated Myrzashol massif (Hungry Steppe), located in Central Asia for the period from 1995 to 2022, which are subject to the world's largest historical trends of desertification and salinization.

Over the past 20-25 years, the degree of salinity of the soils of the massif has been growing rapidly. If in 1995 25.4% (31.8 thousand ha) of the soils of the Myrzasholsky irrigated massif were moderately and heavily saline, then in 2022 this indicator increased significantly and amounted to 38 % (54.5 thousand ha). Such a high intensity of the degree of salinization of soils on irrigated lands is associated with an increase in the groundwater level to 2 m or to a critical level, as a result of deterioration of the technical condition of irrigation systems, malfunction of drainage systems and improper operation of sewer and drainage systems. In 2022, on 9.7 % of the sown areas of the Myrzasholsky irrigated massif (14 249 ha), the groundwater level increased to 2 m, and in 1994 this figure (7.897 ha) was only 6.2%. In addition, the study showed that the increase in the groundwater level on the territory of the massif is also associated with a weak filtration capacity of the soil cover.

**Key words:** Myrzasholsky irrigated massif; irrigated lands; water systems; groundwater; salinization; degradation.

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№ 1 (116). - Б.138-149.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.№1.1310

ӘОЖ 633.844:631.559(045)

## ТОПЫРАҚ ҚАСИЕТТЕРІ МЕН МИНЕРАЛДЫ ТЫҢАЙТҚЫШТАРДЫҢ ҚЫШАНЫҢ ПРОФИ СОРТЫНЫҢ ӨНІМДІЛІГІНЕ ӘСЕРІ

*Хамзина Бибігүл Нүркенқызы*

*Докторант*

*С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті*

*Астана қ., Қазақстан*

*E-mail: bibigul0666@mail.ru*

*Нұрманов Ербол Төлешұлы*

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, профессор*

*С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті*

*Астана қ., Қазақстан*

*E-mail: nur.erbol@inbox.ru*

### **Түйін**

Жұмыста алғаш рет дала аймағының оңтүстік қара топырақтарында минералды қоректену жағдайлары мен азотты-фосфорлы тыңайтқыштардың қышаның Профи сортының өнімділігі мен сапасына әсерін анықтау бойынша жүргізілген ғылыми зерттеу жұмыстарының нәтижелері ұсынылды.

Тәжірибе танабы құрамында 3,8% қарашірік, 0,25-0,30% жалпы азот, 10-11 мг/кг нитратты азот, 15-20 мг/кг жылжымалы фосфор, 35-50 мг/100 г алмасалы калий бар. Топырақ ерітіндісінің реакциясы 8,0-8,1.

Тәжірибеде фосфорлы тыңайтқыштардың тиімділігі топырақтағы жылжымалы фосфордың 0-20 см қабатындағы бастапқы құрамына байланысты болды: бақылау нұсқаларымен салыстырғанда ең жоғары өсім сәйкесінше 31,7 және 32 мг/кг деңгейінде қалыптасты. Зерттеу жұмыстары көрсеткендей, Профи сорты топырақтың негізгі қоректік заттарына деген талабының жоғарылығы. Тәжірибе топырақтағы P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> мөлшерінің жоғарылауымен қыша дақылының өнімділігі 3,4-тен 6,6 ц/га-ға дейін өсенін көрсетті.

Топырақтағы жылжымалы фосфордың мөлшері мен қышаның Профи сортының өнімділігі арасында фосфор тапшылығын дәл анықтауға мүмкіндік беретін күшті корреляциялық байланыс бар. Топырақтағы фосфордың оңтайлы мөлшерін анықтау дақылдан алынатын жоғары өнімге кепілдік береді және жоғары экономикалық тиімділікті қамтамасыз етеді.

**Кілт сөздер:** қыша; Профи сорты; жылжымалы фосфор; азотты тыңайтқыштар; фосфорлы тыңайтқыштар; оңтүстік қара топырақ; өнімділік.

### **Кіріспе**

Қазақстандағы ауыл шаруашылығы еліміздің агроөнеркәсіптік кешенінің басты саласының бірі және оны дамытудың бір жолы - ауыл шаруашылығы дақылдарының жалпы өнімін ұлғайту. Жылда жыл нарық пен әлемдік талаптарының өзгеріп отыратынын ескеріп, Қазақстан Үкіметі Қазақстан Республикасының АӨК субъектілерінің бәсекеге қабілеттілігін арттыру үшін егіс алқаптарын әртараптандыруды тапсырып, ауыспалы егістік жүйесіне әлем нарығында үлкен сұранысқа ие бағалы дақылдармен (май-

лы, бұршақты, жемшөп) толықтыру ұсынылды [1]. Осындай аталмыш құнды дақылдардың бірі – қыша болып табылады.

Қышаны тағамдық, дәрілік, жемшөп, жасыл көң, майлы және бал өсімдігі бағытында кеңінен пайдаланады. Сонымен, оның тұқымдарында жоғары тағамдық артықшылықтары бар, дән құрамында 40-45% май бар. Ол консервілеу, кондитерлік өнімдер, парфюмерия, фармацевтика және химия, медицина өнеркәсібінде кеңінен қолданылады.

Соңғы 5 жылда елімізде қышаның майы

өндірісінің өсуі байқалады. 2021 жылы қыша егістік алқабы 16895,9 га құрады және ол елдің 7 облысында өсіріледі. Қазақстан Республикасының Мемлекеттік кірістер комитетінің деректері бойынша 2020 жылмен салыстырғанда май тұқымын экспорттау 10,4%-ға ұлғайған [2].

Ауыл шаруашылық дақылдарының, соның ішінде қыша өнімділігін арттырудың басты жолдарының бірі - минералды тыңайтқыштарды қолдану болып табылады. Тыңайтқыштар - алынған өсімдік өнімдерінің саны мен сапасының материалдық негізі, өсімдіктер үшін биогендік элементтердің көзі. Минералды тыңайтқыштарды дұрыс қолдану өнімділікті арттыру үшін ғана емес, сонымен қатар қыша дәнінің сапасын жоғарылатуды үлкен маңызға ие. Оларды тиімді пайдалану кезінде, тіпті Солтүстік Қазақстанның шектеулі ылғалдылық жағдайында дақылдардың өнімділігін кем дегенде 15-20%-ға арттыруға мүмкіндік бар, бұған аймақтың ғылыми мекемелерінің көптеген зерттеулері және озық шаруашылықтардың танаптық тәжірибелерінің ғылыми еңбектері дәлел бола алады [3]. Алайда, әлемдік нарықта қышаға деген сұраныстың артуына қарамастан, дақылдардың өнімділігі төмен, басты проблема қышаның топырақпен қоректену және тыңайтқышқа деген қажеттілігін толық зерттелмеуінде, нәтижесінде дақылдың құндылығы объективті түрде бағаланбаған. Қыша топырақтағы жеңіл сіңімді қор заттарының мол болуын талап етеді, бұл өз кезегінде дақылдың минералды қоректену мен тыңайтқыштарға қажеттілігін анықтауды қажет етеді. Қазіргі уақытта отандық және шетелдік зерттеушілердің топыраққа минералды тыңайтқыштарды ұзақ уақыт қолданған кезде оның көптеген қасиеттерінің өзгеріп, өсімдікке қажетті жеңіл сіңімді фосфор, азот,

калий тұздарының құрамы артатынын жазады [4-6].

Фосфор мен калий элементтері дән құрамында май қорының мол жиналуына ықпал етеді, ал азот тыңайтқыштары ақуыз биосинтезінің жиналуына тікелей әсер етсе, мөлшерінен тыс жоғары болуы керісінше майдың жиналуына кедергі келтіреді [7].

П.Вавилов атап өткендей [8] қыша тамыры топырақтағы қиын еритін тұздарды жеңіл сіңіреді. Ол өнім қалыптастыруда көп мөлшерде қоректік заттарды тұтынады және минералды тыңайтқыштарға қажетсінуі жоғары [9]. О.Л.Томашовтың айтуынша [10] қыша фосфор тыңайтқыштарына қажеттілігі жоғары. Е.Ю.Зотова [11] өз зерттеулерінде азотты - фосфорлы тыңайтқыштарды қолданып 0,42-0,70 т/га қосымша өнім алған.

Қыша өнімділігінің әлемдік рекорды Үндістанға тиесілі - 5,7 т/га (ГМО). Зерттеу жұмыстарының нәтижесінде қышаның кейбір сорттары 3,0-4,0 т/га, орташа тұқымдық май мөлшері 42% (кәдімгі қыша өнімділігі 2,6 т/га) берген [12].

Жоғарыда айтылғандарды қорытындылай келе, қышаның топырақтың негізгі қоректік элементтері мен минералды тыңайтқыштардың құрамына қажеттілігі оның минералды қоректенуін зерттеудегі маңызды бағыт болып табылады.

Қазақстанда қышаны зерттеу кезінде топырақтың минералды қоректенуі және тыңайтқыштардың дақыл өнімділігі мен сапасына әсері іс жүзінде толық зерттелінбеген, тек дақылдың биологиясы, селекциясы және технологиясы [13-17] мәселелеріне баса назар аударылған, сондықтан өнімді негізгі құраушы қоректік заттардың қажеттілігін анықтау зерттеу жұмыстарының негізгі мақсаты болып табылады.

### Материалдар мен әдістер

Зерттеу жұмыстары Солтүстік Қазақстанның дала аймағында орналасқан Ақмола облысының оңтүстік карбонатты қара топырақтарында жүргізілді. Тәжірибе 14 нұсқалы сұлба бойынша 7 фосфор деңгейі (0; P60; P90; P120; P150; P180; P210), 3 азот (0; N30; N60) және 5 жұптық комбинациялы (P90N30; P60N60; P120N60; P120N90; P150N90) үш қайталауда жүргізілді. Азотты тыңайтқыштар

ретінде аммоний селитрасы (34,6% ә.е.з.), құрамында фосфор бар тыңайтқыштардан - аммофос (52% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 11-12% N) қолданылды.

Дақылдарды өсіруде қолданылатын агротехникалық шаралар аймақ талабына сәйкес жүргізілді. Қыша Bourgault 3710 селласымен себілді. Тұқымның себу нормасы 10 кг/га. Бір жер телімінің ауданы - 54 м<sup>2</sup> (9х6м). Барлық технологиялық операциялар

механикаландырылған түрде жүргізілді.

Егінді есепке алу тұқымның 70%-ы толық пісіп-жетілуі кезінде (1 м<sup>2</sup> алаңнан бастап, сегіз рет қайталауда) бөлектеп жиналды.

Қыша себу алдында және вегетация кезеңінде көктемде ылғал мен қоректік заттардың құрамын анықтау үшін тәжірибенің барлық нұсқаларынан топырақтың 0-20, 20-40 см тереңдігінен, ал бақылау нұсқасында әр 20 см сайын 1 м-ге дейінгі қабаттардан алынды.

Топырақ талдау жұмыстары карбонатты топырақтар үшін агрохимияда қабылданған жалпы әдістерді қолдана отырып жүргізілді [19]. Алынған топырақ үлгілерінен: N-NO<sub>3</sub>

### Нәтижелер

Зерттеу жылдарындағы ауа райы жағдайы Солтүстік Қазақстанның дала аймағының климатына сәйкес болды. Аймақ дақылдың өсіп өну вегетативтік мерзімінде жауын-шашынның түсу мөлшері мен олардың күндік таралу сипаты, ауаның ауысымдық температуралық режимінің жиі ауысатынымен ерекшеленеді. Зерттеу жүргізілген танап орташа құрғақ аймақта, ауа температурасының күрт өзгеруімен және ауыл шаруашылығы жылында аз атмосфералық жауын – шашын (орташа көпжылдық-365 мм) түсетін жер телімінде орналасқан.

Жауын-шашын мөлшері ғылыми зерттеу жұмыстары жүргізілген жылдардың барлығында орташа жылдық мәліметтермен салыстырғанда біршама аз жауды, құрғақшылық болды және олардың түсу кезеңдері түрліше болды (1-кесте). Ылғалдың жетіспеушілігі дақылдардың вегетативті мерзімінде байқалды, нәтижесінде ол өсімдіктердің өсуі мен дамуына

- (нитрат азоты) – Scalar фотометрімен өлшеуге бейімделген Камфакетал әдістеріне негізделген нитрат азотының сандық талдауы, жылжымалы фосфор және бір сығындыдан алынған алмаспалы калий – Мелих 3 әдісі бойынша (фосфор – колориметриялық әдіс, калий – жалын фотометрінде) анықталды. Егін жинау деректерін математикалық өңдеу Б.А.Доспеховтың [20] дисперсиялық талдау әдісімен жүргізілді. Топырақтағы жылжымалы фосфордың мөлшері мен қыша өнімділігі арасындағы байланыс корреляциялық-регрессиялық талдау негізінде анықталды [Microsoft Office Excel, 2010].

қатты әсер етті. Жазғы вегетациялық кезеңде орташа жылдық жауын шашын түсімі 177 мм құраса, зерттеудің алғашқы 2019 жылы небәрі 100 мм-ге жуық ылғал түсті, жетіспеушілік 70 мм-ден асты.

Ылғал жетіспеушілігімен қатар ауа температурасы орташа жылдық көрсеткіштермен салыстырғанда 0,5-1,0 °С жоғары болды. Метеорологиялық жағдайлар топырақ процестеріне де, өсімдіктердің өсуі мен даму ерекшеліктеріне және қыша дақылдың өнім қалыптасуына да айтарлықтай әсер етті.

Ылғал өнім түзуі бойынша маңызды орынға ие, өсімдіктерді сіңімді қоректік заттармен қамтамасыз етеді. Нәтижесінде жылдық жауын-шашын мөлшері аз (300 мм шамасында) Солтүстік Қазақстан жағдайында ылғалдың жиналуы, сақталуы және ұтымды пайдаланылуы аймақтық агротехниканың ажырамас бөлігі болып табылады.

1-кесте – Тәжірибе жүргізілген жылдардағы метеорологиялық көрсеткіштер (Ақмола облысы Бұланды ауданы Алтынды метеопост мәліметтері бойынша)

Айлар	Жауын шашын мөлшері, мм						
	Орташа жылдық	2019	+\\-	2020	+\\-	2021	+\\-
IX-IV	188,0	228,3	40,3	276,4	88,4	140,0	-48,0
V	37,0	7,0	-30,0	2,6	-34,4	59,0	22,0
VI	37,0	16,8	-20,2	54,9	17,9	19,0	-18,0
VII	66,0	45,0	-21,0	58,8	-7,2	8,0	-66,0
VIII	37,0	34,0	-3,0	26,3	-10,7	15,0	-22,0
V-VIII	177,0	102,8	-74,2	112,6	-64,4	101,0	-76,0
А.ш. жылы	365,0	331,1	-33,9	389,0	24,0	241,0	-124,0

Орташа ауа температурасы, °С							
V	12,7	11,7	-1,0	16,3	3,6	17,5	4,8
VI	18,3	15,7	-2,6	17,5	-0,8	17,4	-0,9
VII	19,5	19,9	0,4	19,4	-0,1	19,9	0,4
VIII	17,5	17,9	0,4	18,8	1,3	19,7	2,2
V-VIII	17,0	16,3	-0,7	18,0	1,0	18,6	1,6

Ауыл шаруашылық өндірісін тиімді жүргізу үшін түскен жауын-шашынды өсімдік толығымен пайдалануы қажет. Алайда, жылдық ерекшеліктері бойынша олар біркелкі түспейді. Күзгі-көктемгі түскен жаңбыр егістіктердің бетінен толығымен буланып кетеді, жазғы жаңбырдың едәуір бөлігі буланумен жоғалады, нәтижесінде топырақта ылғал тапшылығы пайда болады, бұл өз кезегінде өнімділіктің жоғалуына әкеп соғады. Осы аймақта жер асты суларының терең пайда болуына байланысты топырақтағы ылғал қорының қалыптасуы тек қысқы және жазғы жауын-шашынның әсерінен болады. Солтүстік

Қазақстанда капиллярлық ылғал вегетациялық кезеңде өсімдіктерді сумен қамтамасыз етудің негізгі көзі болып табылады [21].

Зерттеу жұмыстарында қыша ылғалмен қамтамасыз етілуі тек вегетациялық кезеңнің жағдайына ғана емес, сонымен қатар күзгі-қысқы жауын-шашыннан жиналған өнімді ылғалдың көктемгі қорына да байланысты болды (2-кесте). Профи сортының қыша себер алдында метрлік қабаттағы өнімді ылғал қоры 2019-2021 жылдар кезеңінде тиісінше 169,6 мм, 185,2 мм және 129,8 мм, беткі 0-20 см қабатында - 27,2 мм, 25,3 мм және 17,4 мм құрады.

2-кесте – Қышаны себер алдындағы топырақтағы ылғалдың мөлшері мен динамикасы, мм

Топырақ қабаты, см	2019 ж.			2020 ж.			2021 ж.		
	Себуге дейін	Бүршіктену кезеңі	Гүлдену кезеңі	Себуге дейін	Бүршіктену кезеңі	Гүлдену кезеңі	Себуге дейін	Бүршіктену кезеңі	Гүлдену кезеңі
0-20	27,2	12,2	15,3	25,3	18,0	16,4	17,4	11,5	7,6
0-40	63,8	34,2	40,1	65,0	40,7	39,1	39,9	34,0	30,6
0-100	169,6	93,9	135,9	185,2	139,6	138,0	129,8	99,0	81,2

Зерттеу жүргізілген жылдары 0-20 см қабаттағы өнімді ылғал қоры бір жарым есеге төмендеді (11,5-тен 18,0 мм-ге дейін), бұл дақылдың өнім түзуіне кері әсер етті. Тамыз айында мол түскен жауын-шашын мөлшері ылғалдылықтың жиналуына оң әсер етті, бұл қышаның гүлдену кезеңіне тап келді. Қышаның ылғалға қоятын жоғары талабы бүршіктенуден гүлденуге дейінгі кезеңдерінде байқалды. Жоғары ауа температурасы қыша дәндерінің тез пісуіне ықпал етті, бұл өнімді дақылдың қалыптасуына тиімді әсер етті.

Тыңайтқыштар топырақтың қасиеттерін жақсартып алады, дақыл өнімдерінің әлеуетті

мүмкіндіктерін іске асыруға, өнімнің химиялық құрамы мен сапасын реттеуге мүмкіндік беретін минералды қоректенудің қажетті деңгейін жасай алады. Ол үшін олар өсірілетін дақылдардың биологиялық талаптарына сәйкес қолданылуы керек [22].

Қалыптасқан гидротермиялық режим топырақ үдерістеріне, оның ішінде қышаның Профи сортының минералды қоректену жағдайларына оң әсер етіп, қолданылған тыңайтқыштар топырақтағы қоректік заттардың құрамы мен қатынасына өзгеріс әкелді, 3-кесте.

3-кесте – Қышаны себер алдындағы тыңайтқыштардың топырақ құрамындағы негізгі қоректік заттар мөлшеріне әсері, мг/кг

Нұсқалар	Зерттеу жүргізілген жылдар					
	2019	2020	2021	2019	2020	2021
	N-NO <sub>3</sub> 0-40 см қабатта			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 0-20 см қабатта		
О	10,9	12,3	11,8	20,6	21,0	19,0



N30	12,2	14,4	13,5	19,7	20,9	19,8
N60	13,5	16,4	15,4	22,4	20,2	23,0
P60	11,6	14,3	11,8	26,7	26,8	21,8
P90	10,7	13,8	13,6	29,1	31,7	25,6
P120	13,0	13,6	12,7	36,6	36,9	27,4
P150	14,7	14,2	13,9	39,7	39,4	32,0
P180	14,0	15,5	14,4	42,6	42,7	35,4
P210	16,3	16,8	16,3	44,6	46,2	37,7

Бақылау нұсқасында азотпен қамтамасыз етілуі орташа - 10,9-12,3 мг/кг аралығында болды. Азотты тыңайтқыштарды қолдану топырақтағы нитрат азотының құрамына айтарлықтай оң әсер етті, топырақтағы азоттың мөлшері жоғарылады, әсіресе бұл заңдылық фосфор нұсқаларында да байқалды.

Барлық жылдар бойы жылжымалы фосфордың топырақтағы мөлшерінің төмен деңгейде болғанын ескерсек, енгізілген фосфорлы тыңайтқыштар оның мөлшерін екі үш есеге жоғарылатты, жоғарғы көрсеткіш 19-21 мг-нан 44-46 мг-ға дейін артты.

Қыша өнімділігіне тыңайтқыштардың әсерін талдау жұмыстары оның топырақ құнарлылығының көрсеткіштеріне және оның өсіп-өнуі гидротермиялық жағдайларға байланысты әсер еткенін көрсетті.

В.И. Радченконың [23] мәліметтері бойынша қыша максималды өнімді вегетациялық кезеңінде жоғары ылғалдылықпен қамтамасыз етілген жағдайда береді. Алайда, біздің тәжірибелерімізде зерттеу жылдары гидротермиялық режим қыша өсіру үшін жеткіліксіз болды, 4-кесте.

Зерттеу жұмыстарының мақсаты - қышаның Профи сортының топырақтағы минералды қоректену жағдайларына талабын анықтау үшін топырақта азот пен фосфордың өте төмен мөлшерден жоғары мөлшерге дейін деңгейін жасау.

4-кестеден көріп отырғаныңыздай, ең жоғары нәтижеге тыңайтқыштардың түрлі

мөлшерлері қол жеткізді. Бақылаудағы негізгі өнім жылдар бойынша (2019-2021 жж.) 15,6-19,1 ц/га аралығын құрады.

Зерттеу жұмыстары 2019-2021 жылдардағы құрғақшылық кезең жағдайында азотты тыңайтқыштар тиісті нәтиже бермеді, өнімділік төмен болды, енгізілген фосфорлы тыңайтқыштар топырақтағы мөлшеріне сәйкес түрліше әсер етті. Ең жақсы нәтижелер фосфор аясында алынды. Зерттеу жұмыстары қышаның Профи сортының фосфор тапшылығына айтарлықтай сезімталдығын және фосфор тыңайтқыштарын енгізуге қажеттілігін көрсетті.

Топырақтағы жылжымалы фосфор мөлшерінің жоғарылауынан қышадан алынған қосымша өнім 6,4%-дан 68,9%-ға дейін өсті. 2019 жылы топырақтағы P2O5-тің 29,1-ден 42,6 мг-ға дейін жоғарылауы қосымша өнімнің 2,8-ден 5,9 ц/га-ға дейін екі есеге, 2020 жылы тиісінше 26,8-42,7 мг/кг-ға дейін өссе өнім 4,7-ден 12,6 ц/га-ға, 2021 жылы - 21,8-35,4 мг/кг аралығында қышадан 1,0-7,6 ц/га қосымша өнім алынды.

Ең жоғары нәтиже P90, P120, P150 кг ә.е.з/га нұсқаларынан жылжымалы фосфор мөлшері сәйкесінше 31,7; 36,6 және 32,0 мг/кг болғанда өнімділік 30,9; 25,0 және 23,2 ц/га құрады. Бұл қышадан алынатын максималды өнімділікті алуда топырақтағы жылжымалы фосфордың мөлшері қай деңгейде жеткенде алуға болатынын көрсетеді.

4-кесте – Тыңайтқыштардың қышаның Профи сортының өнімі (ц/га) мен дән сапасына әсері (%)

Енгізілді, кг ә.е.з.	2019 ж			2020 ж			2021 ж		
	Бақылаудағы өнімділік және қосымша өнім, ц/га	%	Май құрамы, %	Бақылаудағы өнімділік және қосымша өнім, ц/га	%	Май құрамы, %	Бақылаудағы өнімділік және қосымша өнім, ц/га	%	Май құрамы, %
О	19,1	-	32,9	18,3	-	35,3	15,6		32,9
N30	19,2	0,5	35,2	20,3	10,9	35,9	15,4	-	35,2
N60	20,7	8,4	35,8	20,4	11,5	36,6	15,1	-	35,8
P60	21,9	14,7	35,6	24,7	35,0	34,5	16,6	6,4	35,6
P90	22,8	19,4	36,9	30,9	68,9	36,5	19,4	24,4	36,9
P120	25,0	30,9	37,5	28,8	57,4	40,1	21,0	34,6	37,5
P150	24,8	29,8	35,6	27,2	48,6	37,1	23,2	48,7	35,6
P180	23,9	25,1	34,9	23,0	25,7	34,6	20,3	30,1	34,9
P210	20,9	9,4	34,3	20,7	13,1	36,3	19,3	23,7	34,3
m, %	1,68			1,6			1,7		2,64
ЕТЕА <sub>05</sub>	0,58			0,55			0,59		0,89

m, %- тәжірибенің орташа қателігі

ЕТЕА<sub>05</sub> - ең төменгі елеулі айырмашылық

Тыңайтқыштар майлы дақылдардың тұқым өнімділігінің артуына ғана емес, сонымен қатар дән құрамындағы майдың мөлшерін жоғарлатады, бұл өз кезегінде майдан максималды өнім жиналуына ықпал етеді [24].

Әсіресе 2019 жылы Профи қыша сортының оңтайлы нұсқаулары бойынша жақсы нәтижелер алынды: өнімділігі жағынан да, майлылығы жағынан да. P90, P120 нұсқалары бойынша бақылаумен айырмашылық 11,9-30,9% (майлылығы бойынша 36,9 және 37,5%) диапазонында болды, 4-кесте. Зерттеу жұмыстарын қорытындылай келе, зерттеу жұмыстары қыша дәнінің өнімділігі мен сапасы тек тыңайтқыштар құрамы ғана емес, ондағы қоректік заттардың элементтердің ара қатынасын ескеру қаншалықты маңызды екенін көруге болады.

Қыша - жоғары маржиналды, сұранысқа ие дақыл. Зерттеу жұмыстарында қышаға тыңайтқыштарды қолдануда тиімділігін экономикалық есептеу жолдары көрсетті, 5-кесте.

2019 жылы жоғары тиімділік P120 нұсқасы топырақтағы жылжымалы фосфор мөлшері 36,6 мг болған кезде алынды, рентабельділік 251%, шығын өтелімділігі 3,5 теңгені құрады.

2020 жылғы зерттеу жылында енгізілген тыңайтқыштардан түскен тиімділік жоғары болды, ең жоғары нәтиже 31,8 мг P2O5 мөлшеріндегі P90 нұсқасы көрсетті, әр шыққан шығынның ақталуы 9,8 теңге, рентабельділік 875%-ды құрады.

2021 жылы құрғақшылық жылға қарамастан жақсы нәтижелер алынды, әсіресе 150 кг ә.е.з топырақтағы фосфор құрамын 32,0 мг-ға дейін жоғарылатып, нәтижесінде әр шыққан теңгенің ақталуы 4,3 тг құрады.

Сонымен, жүргізілген зерттеулер қышаның өнімділігі топырақтағы қоректік заттардың құрамына байланысты азотты-фосфорлы тыңайтқыштарға қажеттілігін көрсетті. Қолданылатын тыңайтқыштардың тиімділігі топырақтағы қоректік заттардың деңгейімен, ылғалмен қамтамасыз ету жағдайына, температура режиміне және қыша сорттарының биологиялық ерекшеліктерімен анықталды. Зерттеу жылдары ылғал мөлшерінің төменділігі, жауын шашын мөлшерінің аз түсуі, топырақтағы азот нитраттарының бастапқы жоғары мөлшерінің жоғары болуы азотты тыңайтқыштардың тиімділігін төмендетті, тиімділігі төмен болды.

5-кесте – Қышаға тыңайтқыш қолданудың экономикалық тиімділігі (2019-2021 жж)

Нұсқалар	Қосымша өнім, ц/га	Қосымша алынған өнімнің құны, тг	Тыңайтқышқа кеткен шығын, тг/га	Таза пайда, тг/га	Кеткен шығынның ақталуы, тг	Рентабельділік, %
2019 ж						
P60	2,8	72800	21840	50960	3,3	233
P90	3,7	96200	33600	62600	2,9	186
P120	5,9	153400	43680	109720	3,5	251
P150	5,7	148200	46200	102000	3,2	221
P180	4,8	124800	65520	59280	1,9	90
2020 ж						
P60	6,4	166400	21840	144560	7,6	662
P90	12,6	327600	33600	294000	9,8	875
P120	10,5	273000	43680	229320	6,3	525
P150	8,9	231400	46200	185200	5,0	401
P180	4,7	122200	65520	56680	1,9	87
2021 ж						
P60	1	26000	21840	4160	1,2	19
P90	3,8	98800	33600	65200	2,9	194
P120	5,4	140400	43680	96720	3,2	221
P150	7,6	197600	46200	151400	4,3	328
P180	4,7	122200	65520	56680	1,9	87

### Талқылау

Дала аймағының оңтүстік қара топырақтарында жүргізілген зерттеулер биологиялық және генетикалық ерекшеліктерге сүйене отырып, Профи сортының қыша топырақтағы минералды қоректену жағдайларына белгілі бір сорттық талаптар қоятынын көрсетті. Сондықтан, топырақтағы қоректік заттардың оңтайлы деңгейін табу ғана емес, сонымен қатар дақылдың максималды әлеуетін жүзеге асыру үшін оларға жету жолдарын анықтау маңызды.

### Қорытынды

Зерттеу жылдарындағы ауа райы жағдайы Солтүстік Қазақстанның дала аймағының климатына сәйкес болды. Жауын-шашын мөлшері ғылыми зерттеу жұмыстары жүргізілген жылдардың барлығында орташа жылдық мәліметтермен салыстырғанда біршама аз жауды, құрғақшылық болды және олардың түсу кезеңдері түрліше болды.

1. Бақылау нұсқасында азотпен қамтамасыз етілуі орташа - 10,9-12,3 мг/кг

Зерттеу жұмыстарының алғашқы кезеңдер көрсеткендей, топырақтағы жылжымалы фосфор мөлшерінің төменділігі қышаның фосфорға қажеттілігі, тыңайтқыштарға деген қайтарымдылығы жоғары екенін көрсетті. Алынған бағыттың оң нәтижелерін экономикалық тиімділікті есептеу жұмыстары айқындап берді. Экономикалық тиімділік есептеулері жылжымалы фосфордың құрамын оңтайлы мөлшерге жеткізу экономикалық тұрғыдан тиімді екенін көрсетті.

аралығында болды.

2. Енгізілген фосфорлы тыңайтқыштар топырақтағы жылжымалы фосфордың мөлшерін екі үш есеге жоғарылатты, жоғарғы көрсеткіш 19-21 мг-нан 44-46 мг-ға дейін артты.

3. Зерттеу жұмыстары қышаның Профи сортының фосфор тапшылығына айтарлықтай сезімталдығын және фосфор тыңайтқыштарын енгізуге қажеттілігін көрсетті. Ең жоғары

нәтиже Р90, Р120, Р150 кг ә.е.з/га нұсқаларынан жылжымалы фосфор мөлшері сәйкесінше 31,7; 36,6 және 32,0 мг/кг болғанда өнімділік 30,9; 25,0 және 23,2 ц/га құрады. Бұл қышандан алынатын максималды өнімділікті алуға топырақтағы жылжымалы фосфордың мөлшері қай деңгейде жеткенде алуға болатынын көрсетеді.

4. Әсіресе 2019 жылы Профи қыша сортының оңтайлы нұсқалары бойынша жақсы нәтижелер алынды: өнімділігі жағынан да, майлылығы жағынан да. Р90, Р120 нұсқалары бойынша бақылаумен айырмашылық 11,9-30,9% (майлылығы бойынша 36,9 және 37,5%)

диапазонында болды, 4-кесте.

5. 2019 жылы жоғары тиімділік Р120 нұсқасы топырақтағы жылжымалы фосфор мөлшері 36,6 мг болған кезде алынды (рентабельділік 251%). 2020 жылғы зерттеу жылында енгізілген тыңайтқыштардан түскен тиімділік жоғары болды, ең жоғары нәтиже 31,8 мг Р2О5 мөлшеріндегі Р90 нұсқасы көрсетті (рентабельділік 875%). 2021 жылы құрғақшылық жылға қарамастан жақсы нәтижелер алынды, әсіресе 150 кг ә.е.з топырақтағы фосфор құрамын 32,0 мг-ға дейін жоғарылатып (рентабельділік 328%).

### Әдебиеттер тізімі

1 Программа по развитию агропромышленного комплекса в Республике Казахстан на 2013-2020 годы «Агробизнес-2020» // Постановление Правительства РК №151 от 18 февраля 2013 года. - Астана.

2 Статистика сельского, лесного, охотничьего и рыбного хозяйства за 2021 г. Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан.

3 Гуцин А. Увеличивать количество хозяйств и расширять географию производства будем централизованно и планомерно [Текст] / А. Гуцин // Горчичный союз. – 2013.

4 Ajala A.S. Effect of drying temperatures on physicochemical properties and oil yield of African star apple (*Chrysophyllum albidum*) seeds [Text] / Ajala A.S., Adeleke S.A. // G.J. E.D.T. - 2014. - №3(3). – P.12–16.

5 Idouraine A. Nutrient constituents from eight lines of naked seed squash (*Cucurbitapepo* L.) [Text] / Idouraine A., Kohlhepp E.A., Weber C.W. // J. Agric. & Food Chem. - 1996. - № 44(3). - P.721–724.

6 Горлова Л.А. Новый сорт горчицы сарептской с повышенным содержанием эфирного масла Горлинка [Текст] / Горлова Л.А., Трубина В.С. // Масличные культуры: Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2015. – Вып. 3 (175). – С. 15.

7 Иванцова Е.А. Влияние флавобактерина и пестицидов на продуктивность и качество горчицы сарептской на светло-каштановых почвах Волгоградской области [Текст]: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09: 03.00.16: / Иванцова Е.А. // - Орел. - 2004. - 208 с.

8 Вавилов П.П. и др. Растениеводство [Текст]: П.П. Вавилов и др. // М.: Агропромиздат. - 1986. – 512 с.

9 Ненайденко Г.Н. и др. Современное состояние и перспективы химизации земледелия в Ивановской области. Рациональное использование удобрений и физиологически активных веществ в Ивановской области [Текст] / Ненайденко Г.Н. и др. // - Л. - 1986. – С. 6-7.

10 Томашова О.Л. Продуктивность горчицы сарептской при разных сроках сева с использованием удобрений в технологии её возделывания [Текст] / Томашова О.Л., Томашов С.В., Шевченко И.М. // АБиП ФГАОУ ВО Крымский ФУ, - Крым. - 2010. - С.92-94.

11 Зотова Е.Ю. Формирование урожая и качества семян горчицы белой на дерново-подзолистых почвах Верхневолжья [Текст] / Зотова Е.Ю. // 06.01.04. Автореферат на соискание кандидата сельскохозяйственных наук. - Иваново. - 2005. -154 с.

12 <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>

13 Мосин В.А. Горчица - доходная культура [Текст]: Мосин В.А. // - Алма-Ата: Кайнар. - 1972. - 11 с.

14 Гришанов И.Н. Возделывание масличных культур для производства кормов в лесостепной зоне Северного Казахстана [Текст]: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09 / Гришанов И.Н. // - Алматы. - 2009. - 116 с.

15 Василина Т.К. Влияние органических и минеральных удобрений на плодородие лугово-каштановой почвы и продуктивность горчицы в плодосменном севообороте орошаемой зоны юго-востока Казахстана [Текст]: дис. ... канд. с.-х. наук: 6D080800. - Алматы. - 2012. - 99 с.

16 Елешев Р.Е. Влияние удобрений на плодородие почвы и продуктивность масличных и зернобобовых культур в орошаемой зоне Юго-Востока Казахстана [Текст] / Елешев Р.Е., Умбетов А.К., Рамазанова Р.Х. // - Алматы. - 2013 - №3. - С.68-78.

17 Умбетов А.К., Рамазанова Р.Х. Повышение продуктивности масличных культур короткороционного плодосменного севооборота при биологизации земледелия [Текст] / Умбетов А.К., Рамазанова Р.Х. // Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина (междисциплинарный). Специальный выпуск: Международная научно-практическая конференция «Органическое сельское хозяйство в Республике Казахстан: настоящее и будущее». - Астана, - 2016. - С.130-133.

18 Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Сорта растений. – Москва. – 2019. - Том 1. - 515 с.

19 Carter P.R. Soil Sampling and Methods of Analysis [Text] / Carter P.R., Gregorich E.G. // Boca Raton, CRC Press. – 2006. - 1264 P.

20 Dospekhov V.A. Field Trial Methodology with Basics of Statistical Data Processing [Text] / Dospekhov V.A. // Agropromizdat, Moscow. - 1985. -P. 351.

21 Карипов Р.Х. Динамика испарения влаги из почвы [Текст] / Карипов Р.Х. // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. - Алма-Ата. – 1987. - № 12. - С. 29-30.

22 Уразалиев Р.А. Диверсификация зернового производства Казахстана [Текст] / Уразалиев Р.А. // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана, Алматы. - 2001. - № 2. - С.18-21.

23 Радченко В.И. Влияние минеральных удобрений на формирование урожая горчицы сарептской на обыкновенном черноземе [Текст]: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09 / Радченко В.И. // - Саратов. - 1999. - 190 с.

24 Аринов К.К. Растениеводство: учебник [Текст] / Аринов К.К., Мусынов К.М., Шестакова Н.А., Серекпаев Н.А. // – Астана. - 2013. - С. 392.

## References

1 Programma po razvitiyu agropromyshlennogo kompleksa v Respublike Kazahstan na 2013-2020 godu «Agrobiznes-2020» // Postanovlenie Pravitel'stva RK №151 ot 18 fevralya 2013 goda. - Astana.

2 Statistics of developed, forestry, hunting and fisheries for 2021 Bureau of National Statistics of the Agency for Strategic Planning and Reforms of the Republic of Kazakhstan

3 Gushchin A. Uvelichivat' kolichestvo hozyajstv i rasshiryat' geografiyu proizvodstva budem centralizovanno i planomerno [Text] / Gushchin A. // Gorchichnyj soyuz. – 2013.

4 Ajala A.S. Effect of drying temperatures on physicochemical properties and oil yield of African star apple (*Chrysophyllum albidum*) seeds [Text] / Ajala A.S., Adeleke S.A. // G.J. E.D.T. - 2014. - №3(3). – pp.12–16.

5 Idouraine A. Nutrient constituents from eight lines of naked seed squash (*Cucurbitapepo* L.) [Text] / Idouraine A., Kohlhepp E.A., Weber C.W. // J. Agric. & Food Chem. - 1996. - № 44(3). - pp.721–724.

6 Gorlova L.A. Novyj sort gorchicy sareptskoj s povyshennym sodержaniem efirnogo masla – Gorlinka [Text] / Gorlova L.A. Trubina V.S. // Maslichnye kul'tury: Nauch. -tekh. byul. VNIIMK. – 2015. – Вып. 3 (175). – S. 15.

7 Ivancova E.A. Vliyanie flavobakterina i pesticidov na produktivnost' i kachestvo gorchicy sareptskoj na svetlo-kashtanovyh pochvah Volgogradskoj oblasti: [Text] / Ivancova E.A. // Dis.kand. s.-h. nauk: 06.01.09, 03.00.16: Orel. - 2004. - 208 s.



- 8 Vavilov P.P. Rasteniyevodstvo [Text] / Vavilov P.P. i dr. // M.: Agropromizdat. - 1986. - 512s.
- 9 Nenajdenko G.N. Sovremennoe sostoyanie i perspektivy himizatsii zemledeliya v Ivanovskoy oblasti. Ratsional'noe ispol'zovanie udobrenij i fiziologicheski aktivnykh veshchestv v Ivanovskoy oblasti. [Text] / Nenajdenko G.N. i dr. // L.- 1986.
- 10 Tomashova O.L. Produktivnost' gorchicy sareptskoj pri raznyh srokah seva s ispol'zovaniem udobrenij v tekhnologii ee vozdel'yvaniya. [Text] / Tomashova O.L., Tomashov S.V., SHEvchenko I.M. // ABiP FGAOU VO Krymskij FU, Krym. - 2010.- S.92-94.
- 11 Zotova E.YU. Formirovanie urozhaya i kachestva semyan gorchicy beloij na dernovo-podzolistykh pochvah Verhnevolzh'ya [Text] / Zotova E.YU. // 06.01.04. Avtoreferat na soiskanie kandidata sel'skohozyajstvennykh nauk. Ivanovo. - 2005. -154 s.
- 12 <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>
- 13 Mosin. V.A. Gorchica - dohodnaya kul'tura [Text] / Mosin. V.A. // Alma-Ata: Kajnar. - 1972. - 11 s.
- 14 Grishanov I.N. Vozdelyvanie maslichnykh kul'tur dlya proizvodstva kormov v lesostepnoj zone Severnogo Kazahstana [Text]: dis. ... kand. s.-h. nauk: 06.01.09 / Grishanov I.N. // - Almaty. - 2009. - 116 s.
- 15 Vasilina T.K. Vliyanie organicheskikh i mineral'nykh udobrenij na plodorodie lugovo-kashtanovoj pochvy i produktivnost' gorchicy v plodosmennom sevooborote oroshaemoj zony yugo-vostoka Kazahstana [Text]: dis. ... kand. s.-h. nauk: 6D080800 / Vasilina T.K. // - Almaty. - 2012. - 99 s.
- 16 Eleshev R.E. Vliyanie udobrenij na plodorodie pochvy i produktivnost' maslichnykh i zernobobovykh kul'tur v oroshaemoj zone YUgo-Vostoka Kazahstana [Text] / Eleshev R.E., Umbetov A.K., Ramazanova R.H. // - Almaty. - 2013. - №3. - S.68-78.
- 17 Umbetov A.K. Povyshenie produktivnosti maslichnykh kul'tur korotkorotatsionnogo plodosmennogo sevooborotapribiologizatsii zemledeliya // Vestnik nauki Kazahskogo agrotekhnicheskogo universiteta im. S. Seifullina (mezhdisciplinarnyj) [Text] / Umbetov A.K., Ramazanova R.H. // Special'nyj vypusk: Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya «Organicheskoe sel'skoe hozyajstvo v Respublike Kazahstan: nastoyashchee i budushchee». - 2016. - S.130-133.
- 18 Gosudarstvennyj reestr selekcionnykh dostizhenij, dopushchennykh k ispol'zovaniyu [Text]: Sorta rastenij. – Moskva. – 2019. - Tom 1. - 515 s.
- 19 Carter P.R. Soil Sampling and Methods of Analysis [Text] / Carter P.R., Gregorich E.G. // Boca Raton, CRC Press. – 2006. – P.1264.
- 20 Dospekhov B.A. Field Trial Methodology with Basics of Statistical Data Processing [Text] / Dospekhov B.A. // Agropromizdat, Moscow. - 1985. -P. 351.
- 21 Karipov R.H. Dinamika ispareniya vlagi iz pochvy // Vestnik sel'skohozyajstvennoj nauki Kazahstana. [Text] / Karipov R.H. // Alma-Ata. – 1987. - № 12. - S. 29-30.
- 22 Urazaliev R.A. Diversifikatsiya zernovogo proizvodstva Kazahstana [Text] / Urazaliev R.A. // Vestnik sel'skoho-zyajstvennoj nauki Kazahstana, - Almaty. - 2001. - № 1.- S.18-21.
- 23 Radchenko V.I. Vliyanie mineral'nykh udobrenij na formirovanie urozhaya gorchicy sareptskoj na obyknovennom chernozeme [Text]: dis. ... kand. s.-h. nauk: 06.01.09 / Radchenko V.I. // - Saratov. - 1999. - 190 s.
- 24 Arinov K.K. Rasteniyevodstvo: Uchebnik. [Text] / Arinov K.K., Musynov K.M., SHestakova N.A., Serekpaev N.A. // - Astana. - 2013. - S. 392.

## THE INFLUENCE OF SOIL PROPERTIES AND MINERAL FERTILIZERS ON YIELD OF MUSTARD PROFI VARIETIES

***Khamzina Bibigul Nurkenovna***

*Doctoral student*

*Kazakh Agrotechnical Research University named after S. Seifullina*

*Astana, Kazakhstan*

*E-mail: bibigul0666@mail.ru*

*Nurmanov Erbol Toleshovich*

*Candidate of Agricultural Sciences, Professor*

*Kazakh Agrotechnical Research University named after S. Seifullina*

*Astana, Kazakhstan*

*E-mail: nur.erbol@inbox.ru*

### **Abstract**

The paper presents for the first time the results of studies conducted on the southern chernozems of the steppe zone to study the influence of mineral nutrition conditions and nitrogen-phosphorus fertilizers on the productivity and quality of the mustard Profi variety.

Field experiments were conducted at a site with a humus content of 3.8%, gross nitrogen 0.25-0.30%, 10-11 mg/kg of nitrate nitrogen, 15-20 mg/kg of mobile phosphorus, 35-50 mg/100 g of potassium. The reaction of the soil solution is 8,0-8,1.

In the conditions of the steppe zone, the effectiveness of phosphorus fertilizers depended on the initial content of mobile phosphorus in the soil in a layer of 0-20 cm: compared with the control variants, the highest increase was formed at the level of 31.7 and 32 mg/kg, respectively. As studies have shown, the Profi variety turned out to be more demanding on the content of basic nutrients in the soil. With an increase in the content of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> according to the experimental variants, the increase in the yield of mustard seeds increased from 3.4 to 6.6 c/ha.

A strong correlation has been established between the content of mobile phosphorus in the soil and the productivity of the Profi mustard variety, which makes it possible to accurately identify phosphorus deficiency. Determination of the optimum phosphorus content in the soil will ensure the formation of the maximum possible yield and high economic efficiency.

**Keywords:** mustard; Profi variety; mobile phosphorus; nitrogen fertilizers; phosphorus fertilizers; southern chernozem; yield.

## ВЛИЯНИЕ СВОЙСТВ ПОЧВ И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ СОРТА ГОРЧИЦЫ ПРОФИ

***Хамзина Бибигуль Нуркеновна***

*Докторант*

*Казахский агротехнический исследовательский университет имени С.Сейфуллина*

*Астана, Казахстан*

*E-mail: bibigul0666@mail.ru*

*Нурманов Ербол Толешович*

*Кандидат сельскохозяйственных наук, профессор*

*Казахский агротехнический исследовательский университет имени С.Сейфуллина*

*Астана, Казахстан*

*E-mail: nur.erbol@inbox.ru*

**Аннотация**

В работе впервые представлены результаты исследований, проведенных на южных черноземах степной зоны по изучению влияния условий минерального питания и азотно-фосфорных удобрений на продуктивность и качество сорта горчицы Профи.

Полевые опыты закладывались на участке с содержанием гумуса 3,8%, валового азота 0,25-0,30%, 10-11 мг/кг нитратного азота, 15-20 мг/кг подвижного фосфора, 35-50 мг/100 г обменного калия. Реакция почвенного раствора 8,0-8,1.

В условиях степной зоны эффективность фосфорных удобрений зависела от исходного содержания в почве подвижного фосфора в слое 0-20 см: по сравнению с контрольными вариантами, самая высокая прибавка формировалась на уровне 31,7 и 32 мг/кг соответственно. Как показали исследования, сорт Профи оказалась более требовательной к содержанию основных элементов питания в почве. При увеличении содержания P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> по вариантам опыта прибавка урожая семян горчицы увеличилась от 3,4 до 6,6 ц/га.

Между содержанием подвижного фосфора в почве и продуктивностью сорта Профи горчицы установлена сильная корреляция, позволяющая точно выявить дефицит фосфора. Определение оптимума содержания фосфора в почве обеспечит формирование максимально возможного урожая и высокую экономическую эффективность.

**Ключевые слова:** горчица; сорт Профи; подвижный фосфор; азотные удобрения; фосфорные удобрения; чернозем южный; урожайность.

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№ 1 (116). - Б.150-157.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2023..№1.1308

УДК 631.52; 633.11

## ПЕРСПЕКТИВНЫЙ СЕЛЕКЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

*Бабкенов Адылхан Темирханович*

*Кандидат сельскохозяйственных наук*

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

*п. Научный, Казахстан*

*E-mail: babkenov64@mail.ru*

*Бабкенова Сандукаш Амантаевна*

*Кандидат сельскохозяйственных наук*

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

*п. Научный, Казахстан*

*E-mail: s.babkenova@mail.ru*

*Саянов Айдос Түгелбергенұлы*

*Магистр сельскохозяйственных наук*

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

*п. Научный, Казахстан*

*E-mail: aidos\_sayanov@mail.ru*

*Каиржанов Елжас Конспекович*

*Магистр сельскохозяйственных наук*

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

*п. Научный, Казахстан*

*E-mail: yelzhas\_90@mail.ru*

---

### Аннотация

Для повышения урожайности пшеницы в условиях резкоконтинентального климата Северного Казахстана, необходимо в селекционных программах акцентировать внимание селекционеров на создание конкурентоспособных сортов устойчивых к лимитирующим факторам внешней среды. Целью исследования являлся отбор перспективного селекционного материала яровой мягкой пшеницы, характеризующегося высокой продуктивностью, хорошими товарными показателями качества для передачи на Государственное сортоиспытание. Методика исследований общепринятая в селекционных программах. Фенологические наблюдения (всходы, колошение, созревание), засухоустойчивость, устойчивость к полеганию выполнялись в соответствии с методикой проведения сортоиспытания сельскохозяйственных растений РК. Товарная классификация зерна сортов осуществлялась на основе требований национального стандарта СТ РК 1046-2008, хлебопекарные качества определяли на основе классификационных норм. Скрининг селекционного материала (20 линий яровой мягкой пшеницы) осуществлялся на опытных полях ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева» в 2020-2022 гг. За три года исследований из 20 линий яровой мягкой пшеницы выделены 7 линий, достоверно превосходящих стандарты по урожайности: 342/08; 233/10; 241/14; 189/14; 182/14; 143/09 и 83/05. По показателям качества зерна выделены 2 линии, относящиеся согласно классификационным нормам к сильным пшеницам: 342/08 и 143/09. По комплексу хозяйственно ценных признаков отобраны 2 перспективные линии: 342/08 и 143/09, которые рекомендуются для передачи на Государственное сортоиспытание.

**Ключевые слова:** яровая мягкая пшеница; селекция; урожайность; качество зерна; содержание клейковины; стекловидность; перспективные линии.

## Введение

Яровая пшеница – одна из древнейших и наиболее распространенных ценных культур на земном шаре. Мука, полученная из зерен пшеницы, применяется для изготовления хлебобулочных, макаронных продуктов. Пшеница также используется в виде кормов в животноводстве.

В мировом объеме торговли зерновыми культурами пшеница занимает 30 %. К 2060 году прогнозируется увеличение объемов продажи зерна пшеницы в 2 раза [1, 2]. В нашей стране, зерно яровой мягкой пшеницы основной продукт реализуемый на мировом рынке. Среди стран экспортеров зерна, Казахстан в настоящее время находится на 10-ом месте. По данным Министерства сельского хозяйства РК в 2022 году средняя урожайность зерновых культур находилась на уровне 1,35 т/га, а валовая продукция – 21,6 млн тонн [3].

Северный Казахстан является основной зоной производства зерна яровой пшеницы. В этом регионе пшеница ежегодно высевается на площади 10 миллионов гектар, при этом урожайность за последние 10 лет находилась на уровне 1,20 т/га. Этот показатель в 2 раза меньше, чем в России и Канаде, являющихся основными производителями зерна [4]. Низкая урожайность пшеницы объясняется засушливостью климата, за год в среднем выпадает 320-350 мм атмосферных осадков. Недостаток влаги, особенно в критические периоды развития пшеницы, является ключевым фактором, сдерживающим рост урожайности. В северных областях нашей страны засухи наблюдаются 3-4 раза каждые 10 лет. Самая низкая урожайность за последние 20 лет отмечена в 2010 году – 0,90 т/га [5].

Казахстанская пшеница ценится на миро-

вом рынке за счет высоких показателей качества зерна, которые обеспечиваются благодаря особенностям погодных условий. В период формирования зерна наблюдается теплая без осадков погода в августе месяце. Но в последние годы отмечается тенденция снижения качества зерна, так доля заготавливаемых партий с содержанием клейковины 23 % снизилась с 80 % до 65 % [6].

Снижение основных показателей качества зерна объясняется воздействием таких факторов, как заболеваниями и вредителями пшеницы, а также резкими скачками температуры в период налива и созревания зерна. Бурая, стеблевая ржавчина, септориоз часто наблюдаются на посевах пшеницы, которые повреждают листья и стебли растений, уменьшается ассимиляционная поверхность, образуются шуплые зерна, что приводит к снижению качества и сокращению вегетационного периода. Отрицательными факторами, влияющими на формирование устойчивого клейковинного комплекса зерна, являются обильные дожди в период накопления азотистых веществ и раннеосенние заморозки.

В связи с этим, для повышения урожайности пшеницы в условиях резкоконтинентального климата Северного Казахстана, необходимо в селекционных программах акцентировать внимание селекционеров на создание конкурентоспособных сортов устойчивых к лимитирующим факторам внешней среды.

Цель исследования: отбор перспективного селекционного материала яровой мягкой пшеницы, характеризующегося высокой продуктивностью, хорошими товарными показателями качества для передачи на Государственное сортоиспытание.

## Материалы и методы

Скрининг селекционного материала (20 линий яровой мягкой пшеницы) осуществлялся на опытных полях ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева» в 2020-2022 гг. По погодным условиям период роста и развития растений пшеницы в 2020 г. можно описать как умеренно-засушливый ГТК = 0,7, в 2021 году – засушливый ГТК = 0,5, в 2022 году – засушливый ГТК = 0,6. Линии яровой мягкой пшеницы изучались на делянках площадью 25 м<sup>2</sup> в четырехкратной

повторности. Посевные работы осуществлялись 20-25 мая селекционной сеялкой (ССФК-7, Россия), уборочные работы проводились селекционным комбайном (Wintersteiger Classic, Австрия). Фенологические наблюдения (всходы, колошение, созревание), засухоустойчивость, устойчивость к полеганию выполнялись в соответствии с методикой проведения сортоиспытания сельскохозяйственных растений РК [7]. Товарная классификация зерна сортов осуществлялась на основе требований



национального стандарта СТ РК 1046-2008, хлебопекарные качества определяли на основе классификационных норм. Математическую и статистическую обработку полученных ре-

зультатов проводили по формулам дисперсионного анализа в программе Excell (Microsoft, США).

### Результаты

В качестве селекционного материала изучались 20 линий пшеницы. По результатам исследований, урожай зерна у линий изменялась от 13,5 ц/га до 30,2 ц/га. Этот показатель в 2020-2022 гг. составил в среднем по питомнику 21,7 ц/га (таблица 1). Урожайность стандартных сортов в среднем за три года составила у среднераннего сорта Астана – 19,5 ц/га, у среднеспелого сорта Акмола 2 – 20,9 ц/га, у среднепозднего сорта Целинная юбилейная – 21,4 ц/га, период вегетации – 85; 87; 90 суток

соответственно. По урожаю зерна отобраны 7 образцов, которые достоверно превысили стандартные сорта от 2,1 до 3,9 ц/га: 342/08; 233/10; 241/14; 189/14; 182/14; 143/09 и 83/05. По урожаю зерна существенно были выше стандарта Астана 2 линий: 342/08 и 233/10. По урожаю зерна стандарт Акмола 2 существенно превысили 3 линии: 241/14; 189/14 и 182/14. Стандарт Целинная юбилейная по урожаю зерна значительно превысили 2 линии: 143/0 и 83/05.

Таблица 1 – Период вегетации и урожай зерна лучших линий КСИ

Сорт, линия	Вегетационный период, сутки	Урожайность, ц/га				Отклонение от стандарта +, ц/га
		2020 г	2021 г	2022 г	среднее	
Среднеранняя группа спелости						
Астана, st	85	19,5	25,4	13,5	19,5	± 0,0
342/08	86	23,4	28,7	18,1	23,4	+3,9
233/10	86	23,4	28,5	18,3	23,4	+3,9
Среднеспелая группа спелости						
Акмола 2, st	87	21,0	26,7	15,0	20,9	± 0,0
241/14	87	23,8	28,0	19,5	23,8	+2,9
189/14	88	23,6	29,0	18,3	23,7	+2,8
182/14	87	23,4	28,9	17,6	23,3	+2,4
Среднепоздняя группа спелости						
Целинная юбилейная, st	90	21,5	28,7	14,1	21,4	± 0,0
143/09	90	25,2	30,2	20,4	25,3	+3,9
83/05	91	23,6	29,6	17,3	23,5	+2,1
среднее		20,1	26,4	16,9	21,7	-
F факт.		14,9	3,78	6,6	3,78	-
НСР <sub>05</sub>		1,7	2,4	2,0	2,0	-

Одним из основных товарных параметров качества зерна является натурная масса. По результатам исследований натура зерна у образцов изменялась от 784 до 833 г/л (таблица 2). Самый высокий уровень натуры, выше 830 г/л отмечен у следующих линий: 342/08 и 233/10. Низкая натурная масса зерна отмечена у линии

143/09 – 784 г/л.

Стекловидность определяет текстуру эндосперма. В 2020-2022 гг. стекловидность у исследуемых образцов была на высоком уровне, и изменялась от 63 до 74 %. Высокие показатели отмечены у следующих линий: 342/08; 241/14; 182/14 и 143/09. Согласно классификационным

нормам, к сильным пшеницам относится зерно со стекловидностью выше 60%.

Количество и качество клейковины определяют хлебопекарные показатели пшеницы. К сильным пшеницам в соответствии с ГОСТ-9353-90 относятся образцы с содержанием клейковины свыше 28 %, и качеством клейковины 1-ой группы. Содержание клейковины у изучаемых линий изменялось в пределах от 28,5 до 35,6 %. Высокий показатель содержания клейковины формировали следующие ли-

нии: 241/14 (35,6 %); 83/05 (33,0 %) и 182/14 (32,2 %).

Качество клейковины варьировало от 61 до 89 ед. ИДК. Вторую группу качества клейковины имели 5 линии: 233/10 (77 ед. ИДК); 241/14 (89 ед. ИДК); 189/14 (78 ед. ИДК); 182/14 (76 ед. ИДК); 83/05 (77 ед. ИДК). Остальные 2 линий формировали качество клейковины, относящиеся к первой группе: 342/08 (70 ед. ИДК) и 143/09 (61 ед. ИДК).

Таблица 2 – Товарные показатели качества зерна лучших линий КСИ

Сорт, линия	Натура, г/л	Стекловидность, %	Содержание клейковины, %	Качество клейковины, ед. ИДК
Среднеранняя группа спелости				
Астана, st	818	71	34,8	87
342/08	830	74	28,8	70
233/10	833	68	29,2	77
Среднеспелая группа спелости				
Акмола 2, st	826	64	32,3	76
241/14	826	70	35,6	89
189/14	824	63	31,7	78
182/14	823	71	32,2	76
Среднепоздняя группа спелости				
Целинная юбилейная, st	821	64	33,4	81
143/09	784	72	28,5	61
83/05	818	65	33,0	77
среднее	820	68	31,8	77

### Обсуждение

Урожайность зерна пшеницы – это интегральный показатель, которому уделяется основное внимание в селекционных программах. Этот показатель зависит от многих факторов, таких как почва, погодные условия, болезни, вредители и др. В наших исследованиях урожайность изучаемых линий яровой мягкой пшеницы находилось на уровне 19,5-25,3 ц/га, что согласуется с данными, полученными в исследованиях других ученых, проведенных в Северном Казахстане [8, 9, 10]. Массовая доля клейковины и ее качество определяются соотношением белковых соединений глютеинов и глиадинов, влияют на хлебопекарные показатели качества [11, 12]. По данным наших исследований стандартный сорт Акмола 2 сформировал содержание клейковины 32,3 % и качество клейковины 76 ед. ИДК что со-

ответствовал требованиям сильной пшеницы, что согласуется с данными М.У. Утебаева [13]. При проведении отборов на качество зерна в селекционных программах рекомендуется большое внимание обратить на такие показатели как количество и качество клейковины, так как они часто находятся в ограничительном минимуме не позволяющим получать высококачественное зерно в разные по погодным условиям годы [14].

По данным результатов исследований проведенных в 2020-22 гг., следует выделить 2 линии: 342/08 и 143/09. Линия 342/08 созревала за 86 дней и относится к среднеранней группе спелости. За три года изучения она сформировала урожайность 23,4 ц/га, что на 3,9 ц выше стандартного сорта Астана. Содержание клейковины у данной линии находится на

уровне 28,8 %, что соответствует требованиям, предъявляемым к сильным пшеницам. Качество клейковины у линии 342/08 составило 70 ед. ИДК и относилось к 1-ому классу. Линия 143/09 относится к среднепозднему типу спелости и созрела за 93 дня. Урожайность у

этой линии составила 25,3 ц/га, что выше на 3,9 ц/га чем у стандарта Целинная юбилейная. По показателям качества зерна линия 143/09 относится к сильным пшеницам: содержание клейковины 28,5 %, качество клейковины 61 ед. ИДК.

### **Заключение**

Таким образом, за три года исследований из 20 линий яровой мягкой пшеницы выделены 7 линий, достоверно превосходящих стандарты по урожайности: 342/08; 233/10; 241/14; 189/14; 182/14; 143/09 и 83/05. По показателям качества зерна выделены 2 линии, относящиеся, согласно классификационным нормам, к сильным пшеницам: 342/08 и 143/09. По комплексу хозяйственно-ценных признаков отобраны 2 перспективные линии: 342/08 и 143/09.

### **Информация о финансировании**

Работа выполнена в рамках программы целевого финансирования Министерство сельского хозяйства Республики Казахстан (BR10765056).

### **Список литературы**

- 1 К 2050 году объем мировой торговли пшеницей удвоится [Электронный ресурс]. – 2011. – URL: <https://www.agroxxi.ru/monitoring-selskohozjaistvenyh-tovarov/k-2050-godu-obem-mirovoi-torgovli-pshenicei-udvoitsja.html> (дата обращения 16 января 2011)
- 2 Почему Казахстан рискует потерять 7 млн тонн зерна в год [Электронный ресурс]. – 2019. – URL: [https://forbes.kz/process/expertise/pochemu\\_kazahstan\\_mojet\\_teryat\\_7 mln\\_tonn\\_zerna\\_v\\_god/](https://forbes.kz/process/expertise/pochemu_kazahstan_mojet_teryat_7 mln_tonn_zerna_v_god/) (дата обращения 30 июля 2019)
- 3 В Казахстане собрали 21,6 млн тонн зерна [Электронный ресурс]. – 2022. – URL: <https://kz.kursiv.media/2022-10-11/21-6-mln-tonn-zerna-sobrali-v-kazahstane/> (дата обращения 11 октября 2022)
- 4 Сравнить данные: Производство – Продукты животноводства и сельскохозяйственных культур – Урожайность – пшеница [Электронный ресурс]. – 2022. – URL: <https://www.fao.org/faostat/ru/#compare> (дата обращения 16 марта 2022).
- 5 Урожайность зерновых в Казахстане не растет полвека [Электронный ресурс]. – 2017. – URL: <https://kazakh-zerno.net/134736-urozhajnost-zernovykh-v-kazahstane-ne-rastet-polveka/> (дата обращения 11 октября 2017)
- 6 Минсельхоз отчитался об итогах сельхозсезона [Электронный ресурс]. – 2020. – URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/moa/press/news/details/141491?lang=ru> (дата обращения 29 декабря 2020)
- 7 Методика проведения сортоиспытания сельскохозяйственных растений [Текст] / – Астана, 2011. – 127 с.
- 8 Morgounov A. Effects of environments and cultivars on grain ionome of spring wheat grown in Kazakhstan and Russia [Text] / A. Morgounov, T. Savin, P. Flis, A. Babkenov, V. Chudinov, A. Kazak, H. Koxsel, I. Likhenko, R. Sharma, T. Shelaeva, S. Shepelev, E. Shreyder, V. Shamanin // Crop and Pasture Science. – 2022. – Vol. 73. – № 5. – P. 515-527.
- 9 Shamanin V.P. Genotypic and ecological variability of zinc content in the grain of spring bread wheat varieties in the international nursery KASIB [Text] / V.P. Shamanin, P. Flis, T.V. Savin, S.S. Shepelev, O.G. Kuzmin, A.S. Chursin, I.V. Pototskaya, I.E. Likhenko, I.Y. Kushnirenko, A.A. Kazak, V.A. Chudinov, T.V. Shelaeva, A.I. Morgounov // Vavilov Journal of Genetics and Breeding. – 2021. – Vol. 25. – № 5. – P. 543.
- 10 Morgounov A. Yield and quality in purple-grained wheat isogenic lines [Text] / A. Morgounov, Y. Karaduman, B. Akin, S. Aydogan, P.S. Baenziger, M. Bhatta, V. Chudinov, S. Dreisigacker, V. Govindan, S. Güler, C. Guzman, A. Nehe, R. Poudel, D. Rose, E. Gordeeva, V. Shamanin, K. Subasi, Y. Zelenskiy, E. Khlestkina // Agronomy. – 2020. – Vol. 10. – №1. – P. 86.

11 Utebayev M. U. Allelic composition of gliadin-coding loci as a 'portrait' in spring soft wheat selections of russian and kazakh origins [Text] / M. U. Utebayev, Y.Y. Dolinny, S.M. Dashkevich, N.A. BOME // SABRAO Journal of Breeding and Genetics. – 2022. – Vol. 54. – № 4. – P. 755-766.

12 Utebayev M. Genetic polymorphism of glutenin subunits with high molecular weight and their role in grain and dough qualities of spring bread wheat (*Triticum aestivum* L.) from Northern Kazakhstan [Text] / M. Utebayev, S. Dashkevich, K. Kunanbayev, N. Bome, B. Sharipova, Y. Shavrukov // Acta Physiologiae Plantarum. – 2019. – Vol. 41. – № 5. – P. 1-11.

13 Утебаев М.У. Качество зерна сортов яровой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) Западно-Сибирской селекции в условиях Северного Казахстана [Текст] / М.У. Утебаев, Т.В. Шелаева, Н.А. Боме, И.В. Чилимова, О.О. Крадецкая, С.М. Дашкевич, В.В. Новохатин, Л.И. Вайсфельд // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 2022. – № 183(3). – С.27-38.

14 Helguera M. Grain quality in breeding // Wheat quality for improving processing and human health [Text] / M. Helguera, A. Abugaliev, S. Battenfield, F. Békés, G. Branlard, M. Cuniberti, A. Hüskén, E. Johansson, C.F. Morris, E. Nurit, M. Sissons, D. Vazquez. – Springer, Cham, 2020. – С. 273-307.

### References

1 К 2050 году об"ем мировой торговли пшеницей удвоится [Elektronnyj resurs]. – 2011. – URL: <https://www.agroxxi.ru/monitoring-selskohozjaistvennyh-tovarov/k-2050-godu-obem-mirovoi-torgovli-pshenicei-udvoitsja.html> (data obrashcheniya 16 yanvarya 2011)

2 Pochemu Kazahstan riskuet teryat' 7 mln tonn zerna v god [Elektronnyj resurs]. – 2019. – URL: [https://forbes.kz/process/expertise/pochemu\\_kazahstan\\_mojet\\_teryat\\_7\\_mln\\_tonn\\_zerna\\_v\\_god/](https://forbes.kz/process/expertise/pochemu_kazahstan_mojet_teryat_7_mln_tonn_zerna_v_god/) (data obrashcheniya 30 iyulya 2019)

3 V Kazahstane sobrali 21,6 mln tonn zerna [Elektronnyj resurs]. – 2022. – URL: <https://kz.kursiv.media/2022-10-11/21-6-mln-tonn-zerna-sobrali-v-kazahstane/> (data obrashcheniya 11 oktyabrya 2022)

4 Sraivnit' dannye: Proizvodstvo – Produkty zhivotnovodstva i sel'skohozyastvennykh kul'tur – Urozhajnost' – pshenica [Elektronnyj resurs]. – 2022. URL: <https://www.fao.org/faostat/ru/#compare> (data obrashcheniya 16 marta 2022).

5 Urozhajnost' zernovykh v Kazahstane ne rastet polveka [Elektronnyj resurs]. – 2017. – URL: <https://kazakh-zerno.net/134736-urozhajnost-zernovykh-v-kazahstane-ne-rastet-polveka/> (data obrashcheniya 11 oktyabrya 2017)

6 Minsel'hoz otchitalsya ob itogah sel'hozsezona [Elektronnyj resurs]. – 2020. – URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/moa/press/news/details/141491?lang=ru> (data obrashcheniya 29 dekabrya 2020)

7 Metodika provedeniya sortoispytaniya sel'skohozyajstvennykh rastenij [Tekst]: – Astana, 2011. – 127 s.

8 Morgounov A. Effects of environments and cultivars on grain ionome of spring wheat grown in Kazakhstan and Russia [Text] / A. Morgounov, T. Savin, P. Flis, A. Babkenov, V. Chudinov, A. Kazak, H. Koksel, I. Likhenko, R. Sharma, T. Shelaeva, S. Shepelev, E. Shreyder, V. Shamanin // Crop and Pasture Science. – 2022. – Vol. 73. – № 5. – P. 515-527.

9 Shamanin V.P. Genotypic and ecological variability of zinc content in the grain of spring bread wheat varieties in the international nursery KASIB [Text] / V.P. Shamanin, P. Flis, T.V. Savin, S.S. Shepelev, O.G. Kuzmin, A.S. Chursin, I.V. Pototskaya, I.E. Likhenko, I.Y. Kushnirenko, A.A. Kazak, V.A. Chudinov, T.V. Shelaeva, A.I. Morgounov // Vavilov Journal of Genetics and Breeding. – 2021. – Vol. 25. – №5. – P. 543.

10 Morgounov A. Yield and quality in purple-grained wheat isogenic lines [Text] / A. Morgounov, Y. Karaduman, B. Akin, S. Aydogan, P.S. Baenziger, M. Bhatta, V. Chudinov, S. Dreisigacker, V. Govindan, S. Güler, C. Guzman, A. Nehe, R. Poudel, D. Rose, E. Gordeeva, V. Shamanin, K. Subasi, Y. Zelenskiy, E. Khlestkina // Agronomy. – 2020. – Vol. 10. – №1. – P. 86.

11 Utebayev M. U. allelic composition of gliadin-coding loci as a 'portrait' in spring soft wheat selections of russian and kazakh origins [TEXT] / M. U. Utebayev, Y.Y. Dolinny, S.M. Dashkevich, N.A. BOME // SABRAO Journal of Breeding and Genetics. – 2022. – Vol. 54. – № 4. – P. 755-766.

12 Utebayev M. Genetic polymorphism of glutenin subunits with high molecular weight and their role in grain and dough qualities of spring bread wheat (*Triticum aestivum* L.) from Northern Kazakhstan [Text] / M. Utebayev, S. Dashkevich, K. Kunanbayev, N. Bome, B. Sharipova, Y. Shavrukov // *Acta Physiologiae Plantarum*. – 2019. – Vol. 41. – № 5. – P. 1-11.

13 Utebaev M.U. Kachestvo zerna sortov yarovoj psheicy (*Triticum aestivum* L.) Zapadno-Sibirskoj selekcii v usloviyah Severnogo Kazahstana [Tekst] / M.U. Utebaev, T.V. Shelaeva, N.A. Bome, I.V. Chilimova, O.O. Kradeckaya, S.M. Dashkevich, V.V. Novohatin, L.I. Vajsfel'd // *Trudy po prikladnoj botanike, genetike i selekcii*. – 2022. – № 183(3). – S.27-38.

14 Helguera M. Grain quality in breeding //Wheat quality for improving processing and human health [Text] / M. Helguera, A. Abugaliev, S. Battenfield, F. Békés, G. Branlard, M. Cuniberti, A. Hüsken, E. Johansson, C.F. Morris, E. Nurit, M. Sissons, D. Vazquez. – Springer, Cham, 2020. – S. 273-307.

## ЖАЗДЫҚ ЖҰМСАҚ БИДАЙДЫҢ КЕЛЕШЕГІ БАР СЕЛЕКЦИЯЛЫҚ МАТЕРИАЛЫ

**Бабкенов Адылхан Темирханович**

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты*

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

*Научный кенті, Қазақстан*

*E-mail: babkenov64@mail.ru*

**Бабкенова Сандукаш Амантаевна**

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты*

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

*Научный кенті, Қазақстан*

*E-mail: s.babkenova@mail.ru*

**Саянов Айдос Түгелбергенұлы**

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі*

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

*Научный кенті, Қазақстан*

*E-mail: aidos\_sayanov@mail.ru*

**Каиржанов Елжас Конспекевич**

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі*

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

*Научный кенті, Қазақстан*

*E-mail: yelzhas\_90@mail.ru*

### Түйін

Солтүстік Қазақстанның күрт континентальды климаты жағдайында бидай өнімділігін арттыру үшін селекциялық бағдарламаларда селекционерлердің назарын сыртқы ортаның шектеуші факторларына төзімді, бәсекеге қабілетті сорттарды шығаруға аудару қажет. Зерттеудің мақсаты мемлекеттік сұрыптық сынаққа беру үшін жоғары өнімді, жақсы тауарлық сапа көрсеткіштерімен сипатталатын жаздық жұмсақ бидайдың келешегі бар селекциялық жадығаттарын іріктеу болды. Зерттеу әдістемесі селекциялық бағдарламаларда жалпы қабылданған. Фенологиялық бақылаулар (егін көгі, масақтану, пісіп-жетілу), құрғақшылыққа төзімділік, жатып қалуға төзімділігі Қазақстан Республикасының ауыл шаруашылығы өсімдіктерінің сорт сынауын жүргізу әдістемесіне сәйкес орындалды. Астық сорттарының тауарлық классификациясы СТ РК 1046-2008 ұлттық стандартының талаптары негізінде жүргізілді, классификациялық стандарттар негізінде нан пісіру сапасы анықталды. Жаздық жұмсақ бидайдың 20 үлгісін зерттеу 2020-2022 жылдары «А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС тәжірибелік танаптарында жүргізілді. Үш жылдық зерттеу барысында жаздық жұмсақ бидайдың



20 үлгісінен өнімділігі бойынша 7 үлгі ерекшеленді: 342/08; 233/10; 241/14; 189/14; 182/14; 143/09 және 83/05. Астық сапа көрсеткіштері бойынша күшті бидай қатарына жататын 2 үлгі бөлінді: 342/08 және 143/09. Шаруашылық құнды белгілер кешені бойынша келешегі бар 2 линиялар таңдалды: 342/08 және 143/09, олар мемлекеттік сортсынауға ұсынылатын болады.

**Кілт сөздер:** жаздық жұмсақ бидай; сұрыптау; өнімділік; астық сапасы; клейковина мөлшері; дән шынылығы; келешегі бар линиялар.

## PROMISING BREEDING MATERIAL OF SPRING SOFT WHEAT

*Babkenov Adylkhan Temirhanovich*

*Candidate of Agricultural Sciences*

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

*Nauchny village, Kazakhstan*

*E-mail: babkenov64@mail.ru*

*Babkenova Sandukash Amantaevna*

*Candidate of Agricultural Sciences*

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

*Nauchny village, Kazakhstan*

*E-mail: s.babkenova@mail.ru*

*Sayanov Ajdos Tygelbergenyly*

*Master of Agricultural Sciences*

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

*Nauchny village, Kazakhstan*

*E-mail: aidos\_sayanov@mail.ru*

*Kairzhanov Yelzhas Konspekovich*

*Master of Agricultural Sciences*

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

*Nauchny village, Kazakhstan*

*E-mail: yelzhas\_90@mail.ru*

### Abstract

To increase the yield of wheat in the conditions of the sharply continental climate of Northern Kazakhstan, it is necessary in breeding programs to focus the attention of breeders on the creation of competitive varieties resistant to limiting environmental factors. The purpose of the study was to select a promising breeding material of spring soft wheat, characterized by high productivity, good commodity quality indicators for transfer to the State variety testing. The research methodology is generally accepted in breeding programs. Phenological observations (seedlings, earing, ripening), drought resistance, lodging resistance were carried out in accordance with the methodology of variety testing of agricultural plants of the Republic of Kazakhstan. Commodity classification of grain varieties was carried out on the basis of the requirements of the national standard STRK 1046-2008, baking quality was determined on the basis of classification standards. Screening of breeding material (20 lines of spring soft wheat) was carried out on the experimental fields of LLP «Scientific Production Center of Grain Farming named after A.I. Barayev» in 2020-2022. For three years of research, out of 20 lines of spring soft wheat, 7 lines were identified that significantly exceeded the standards in terms of yield: 342/08; 233/10; 241/14; 189/14; 182/14; 143/09 and 83/05. According to the grain quality indicators, 2 lines were identified, which, according to the classification standards, belong to strong wheats: 342/08 and 143/09. Based on a complex of economically valuable traits, 2 promising lines were selected: 342/08 and 143/09, which are recommended for transfer to the State Variety Test.

**Key words:** spring soft wheat; selection; productivity; grain quality; gluten content; vitreousness; perspective lines.

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№1 (116). - С.158-164.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.№1.1345

УДК 581.526.325

## ФИТОПЛАНКТОН ЗАЛИВОВ АРАЛЬСКОГО МОРЯ

*Молдрахман Айдана Советгалиқызы*

*Магистр сельскохозяйственных наук*

*ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства»*

*г. Алматы, Казахстан*

*E-mail: zhaksylyk@fishrpc.kz*

*Мажибаяева Жанара Омирбековна*

*PhD*

*ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства»*

*г. Алматы, Казахстан*

*E-mail: mazhibayeva@fishrpc.kz*

*Кожижанова Баян Абуевна*

*Магистр сельскохозяйственных наук*

*ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства»*

*г. Алматы, Казахстан*

*E-mail: kozhizhanova@fishrpc.kz*

*Баракбаев Тынысбек Темирханович*

*PhD*

*ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства»*

*г. Алматы, Казахстан*

*E-mail: barakbayev@fishrpc.kz*

*Исбеков Куаныли Байболатович*

*Доктор биологических наук, ассоциированный профессор, доцент*

*ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства»*

*г. Алматы, Казахстан*

*E-mail: isbekov@fishrpc.kz*

---

### Аннотация

В данной статье впервые за последние десять лет приводятся сведения о фитопланктоне заливов Тущыбас и Чернышева Аральского моря. Исследования проводились в конце лета 2021 и 2022 гг. По результатам работ, в альгоценозе обследованных заливов выявлено 12 таксонов микроводорослей из трех систематических групп. Наибольшим числом видов и форм представлены диатомовые водоросли, объединяющие пять семейств. Минимальное число таксонов отмечалось для цианобактерии. Количественное развитие альгоценоза представлено не высокими показателями. В период исследования численность микроводорослей в заливе Тущыбас достигло 30 млн кл/м<sup>3</sup> в 2021 г. и 533,33 млн кл/м<sup>3</sup> в 2022 г., а в заливе Чернышева 358,33 млн кл/м<sup>3</sup> 2021 г. и 145 млн кл/м<sup>3</sup> 2022 г. По биомассе микроводорослей отмечено резкое увеличение показателя в 2022 г., относительно 2021 г. Полученные данные свидетельствуют о благоприятных условиях кормовой базы для планктонных зооценозов.

**Ключевые слова:** Аральское море; залив Тущыбас; залив Чернышева; фитопланктон; доминанты; видовой состав; численность, биомасса.

## Введение

Аральское море расположено в аридной зоне и является континентальным бессточным соленым водоемом. Озеро находится на территории Казахстана и Узбекистана, входит в число крупнейших континентальных водоемов планеты. В следствии продолжительной регрессии Аральского моря и вызванных ею последствий, катастрофических как для природы региона, так и для населения, этот водоем в последние годы привлекает к себе самое широкое внимание [1]. Уровень воды и соленость Аральского моря, как и других вод аридного региона, сильно зависят от водного баланса, который неустойчив и зависит не только от климата, но и от антропогенных факторов. Изменения уровня воды и минерализации напрямую влияют на населяющие их гидробионтов, в особенности на фитопланктон [2, 3].

Фитопланктон, являясь одним из важней-

ших компонентов водных сообществ, первым реагирует на начальные изменения в водной экосистеме. В условиях гипергалинных водоемов лимитирующими факторами являются температура и общая минерализация воды, и производная гидрологических условий на водосборе [4]. Фитопланктон играет ключевую роль в образовании органических веществ в водоемах, и именно развитие фитопланктона определяет их биологическую продуктивность и качество воды [5]. Количественные показатели развития фитопланктона широко используются для характеристики экологического состояния водоемов [6].

Целью данной работы является определение современного таксономического состояния фитопланктона заливов Аральского моря, а также характеристика количественного развития.

## Материалы и методы

Исследования фитопланктона заливов Туштыбас и Чернышева Аральского моря проводились в августе 2021–2022 гг. 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, до конечной концентрации 4 %. Для

дальнейшей обработки материала пробы концентрировали осадочным методом. Обработку проб проводили общепринятыми методами [7]. Для видовой идентификации организмов фитопланктона использовали определители по соответствующим отделам микроводорослей [8–11]. Численность клеток подсчитывали в камере Горяева в три повторности на микроскопе Primo Star Carl Zeiss.

## Результаты

В различных типах водоемов и разных биотопах в зависимости от степени минерализации, химического состава воды и других факторов среды фитопланктон входит в состав разных биоценозов. В планктоне гипергалинных, соленых и горько-солёных, сульфатных и хлоридных водоемов они представлены небольшим числом особей, которые населяют крайние экологические ниши с экстремальными условиями существования [12].

За период исследований в 2021–2022 гг. фитопланктон заливов Аральского моря (Туштыбас и Чернышев) был представлен 12 таксонами диатомовых, зеленых водорослей и цианобактерии (таблица 1). Максимальное число таксонов зарегистрировано среди диатомовых

*Bacillariophyta* (10 таксонов), включающий пять семейств *Hemidiscaceae*, *Surirellaceae*, *Cocconeidaceae*, *Mastogloideaceae*, *Bacillariaceae*. Минимальное число видов было характерно для цианобактерии, которые отмечаются лишь в заливе Туштыбас в 2022 г.

Количество таксонов по заливам изменялось от 1 до 7 видов и форм, максимумы которых отмечались в альгоценозе залива Туштыбас в 2022 г. В 2021 г. планктоценоз двух заливов характеризовался крайне бедным таксономическим составом микроводорослей. Постоянными обитателями фитоценоза залива Туштыбас являлась диатомовая *M. braunii*, а для залива Чернышева зеленая *Chlamydomonas sp.*

Таблица 1 – Таксономический состав организмов фитопланктона заливов Тущыбас и Чернышева, август 2021-2022 гг.

Таксоны	Залив Тущыбас		Залив Чернышева	
	2021	2022	2021	2022
Bacillariophyta				
<i>Actinocyclus octonarius</i> Ehrenberg				+
<i>Campylodiscus clypeus</i> (Ehrenberg) Ehrenberg ex Kützing				+
<i>Cocconeis scutellum</i> Ehrenberg		+		
<i>Mastogloia braunii</i> Grunow	+	+		
<i>Navicula</i> sp.		+		
<i>Nitzschia vermicularis</i> (Kützing) Hantzsch				+
Итого:6				
Chlorophyta				
<i>Chlamydomonas</i> sp.		+	+	+
<i>Cladophora globulina</i> (Kützing) Kützing		+		
<i>Dunaliella viridis</i> Teodoresco				+
<i>Oocystis marssonii</i> Lemmermann	+			
Итого: 4				
Cyanobacteria				
<i>Trichodesmium lacustre</i> Klebahn		+		
<i>Leptolyngbya tenuis</i> (Gomont) Anagnostidis & Komárek		+		
Итого:				
Всего: 12	2	7	1	5

Количественное развитие фитопланктона заливов характеризуется невысокими значениями (таблица 2). Минимальные показатели численности и биомассы зафиксированы в 2021 г в заливе Тущыбас. Альгоценоз залива Чернышева характеризуется показателями, несколько превышающими величины второго. В исследуемых участках преобладают по значениям числа и массы зеленые водоросли, благодаря *O. marssonii* (з-в Тущыбас) и *Chlamydomonas* sp. (з-в Чернышева).

Таблица 2 – Количественные показатели организмов фитопланктона заливов Тущыбас и Чернышева, август 2021-2022 гг.

Группы	Залив Тущыбас		Залив Чернышева	
	2021	2022	2021	2022
Численность, млн. кл/м <sup>3</sup>				
Bacillariophyta	1,67	70	-	33,33
Chlorophyta	28,33	140	358,33	111,67
Суанобактерия	-	323,33	-	-
Всего	30	533,33	358,33	145
Биомасса, мг/м <sup>3</sup>				
Bacillariophyta	6,03	404,97	-	3056,56
Chlorophyta	66,67	6326,93	100,33	435,68
Суанобактерия	-	421,94	-	-
Всего	72,7	7153,84	100,33	3492,24

В 2022 г. альгоценозе исследуемых участков моря наблюдается повышение показателей количественного развития микроводорослей. В заливе Тущыбас основной вклад при формировании численности вносят нитевидные цианобактерии рода *Trichodesmium* – 46,5 %. Биомассу на данном участке продуцируют зеленые, благодаря *C. globulina* – 84,5 %. В альгоценозе залива Чернышев зеленые водоросли создают основу численности (77 %), тогда как биомассу слагают диатомовые за счет *C. clypeus* – 50,5 %.

### Обсуждение

В 2022 г., в сравнении с данными 2021 г, в заливе Тущыбас наблюдается расширение таксономического состава микроводорослей. В 2021 г. планктонная альгофлора залива представлялась исключительно диатомовыми и зелеными водорослями родов *Mastogloia* и *Oocystis*. В фитопланктоне залива Чернышев в 2021 г зафиксирован всего лишь один таксон из зеленых водорослей *Chlamydomonas sp.*, а в 2022 г. ряд хламидомонад дополнились диатомовыми, достигая в сумме 5 таксонов.

В 2022 г по численности и биомассе планктонного альгоценоза залива Тущыбас отмечается повышение показателей в десятки раз, относительно данных прошедшего года. Резкому увеличению числа водорослей повлияло появление в планктоне нитевидных цианобак-

терии, которым свойственно развиваться, образуя своеобразные пучки. По биомассе также наблюдается увеличение показателя в десятки раз, относительно августа 2021 г.

В заливе Чернышева сравнительно показателей количественного развития фитопланктона в исследуемые годы наблюдается снижение численности и повышение биомассы микроводорослей. В августе 2021 г. альгоценоз залива характеризовался многочисленностью зеленой *Chlamydomonas sp.*, в 2022 г., наоборот, наблюдается малочисленность хламидомонад, что повлияло на суммарный показатель. В 2022 г. в планктоценозе залива появились крупноклеточные диатомовые водоросли, которые спровоцировали повышение биомассы в три десятки раз.

### Заключение

Таким образом, за период исследований в альгоценозе заливов Аральского моря зарегистрировано 12 таксонов, относящихся к 3 отделам микроводорослей. Количество таксонов по водоемам варьировала от 1 до 7, максимальное из которых отмечено в заливе Тущыбас в 2022 г., минимальное в заливе Чернышева в 2021 г. За исследуемый период численность микроводорослей в заливе Тущыбас достигла 30 млн кл/м<sup>3</sup> в 2021 г. и 533,33 млн.кл/м<sup>3</sup> в 2022 г., а в заливе Чернышева

358,33 млн кл/м<sup>3</sup> в 2021 г. и 145 млн кл/м<sup>3</sup> в 2022 г. По биомассе фитопланктона наблюдается повышение показателя во втором году исследования относительно данных первого года в несколько десятки раз. Скачкообразное повышение биомассы провоцируется наличием в планктоне крупноклеточных *C. globulina* – 84,5 % в заливе Тущыбас, и *C. clypeus* – 50,5 % в заливе Чернышева. Полученные данные свидетельствуют о благоприятных условиях для кормовой базы зоопланктона.

### Информация о финансировании

Исследование финансируется Комитетом науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан (грант № AP09058158).

### Список литературы

- 1 Koshkarov N. B. The modern ecological state of the Aral Sea [Tekst]/ N. B. Koshkarov, E. T. Abseitov, A. K. Kolpek, A. A. Akhaeva // Science and World. – 2017. – No. 11-1(51). – P. 54-55. – EDN LJEVVJ.
- 2 Плотников И.С. Многолетние изменения фауны свободноживущих водных беспозвоночных Аральского моря [Текст]/ И.С. Плотников – СПб., ЗИН РАН, 2016. -168 с.
- 3 Zhitina, L.S. Phytoplankton of the Large Aral Sea in June -2008. Oceanology 51, 2011. -P.1004–1011.



- 4 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.
- 5 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.
- 6 Dembowska E. A. Changes of the phytoplankton community as symptoms of deterioration of water quality in a shallow lake [Tekst]/ Mieszcankin, T., & Napiórkowski, P. Environmental Monitoring and Assessment, -2018. -№190 (2). doi:10.1007/s10661-018-6465-1
- 7 Методическое пособие при гидробиологических рыбохозяйственных исследованиях водоемов Казахстана (планктон, зообентос) Алматы, 2018. – 42 с.
- 8 Комаренко Л.Е., Пресноводные зеленые водоросли водоемов Якутии [Текст] / Л.Е. Комаренко, И.И. Васильева. - М.: «Наука», 1978. -284 с.
- 9 Определители пресноводных водорослей СССР [Текст]: Вып. 4. Диатомовые водоросли - М.: «Советская Наука» 1951. -681 с.
- 10 Определители пресноводных водорослей СССР [Текст]: Вып. 2. Синезеленые водоросли -М.: «Советская Наука» 1953. -646 с.
- 11 Морфология, систематика, экология, географическое распространение рода *Dunaliella* Teod. и перспективы его практического использования [Текст]: монография / АН УССР. Ин-т ботаники им. Н. Г. Холодного. - Киев: Наукова думка, 1973. - 244 с.
- 12 Krupa EG, Grishaeva OV, Balymbetov KS. Structural variables of macrozoobenthos during stabilization and increase of the Small Aral Sea's level (1996-2008) [Tekst]/ Krupa EG, Grishaeva OV, Balymbetov KS. J Fish Res. -2019. -№ 3(1). -P.1-6.

### References

- 1 Koshkarov N. B. The modern ecological state of the Aral Sea [Tekst]/ N. B. Koshkarov, E. T. Abseitov, A. K. Kolpek, A. A. Akhaeva // Science and World. – 2017. – No. 11-1(51). – P. 54-55. – EDN LJEVVJ.2
- 2 Plotnikov I.S. Mnogoletnie izmeneniya fauny svobodnozhivushchih vodnyh bespozvonochnyh Aral'skogo morya [Tekst]/ I.S. Plotnikov – SPb., ZIN RAN, 2016. -168 s.
- 3 Zhitina, L.S. Phytoplankton of the Large Aral Sea in June 2008 [Tekst]/ Oceanology 51, -2011. -P.1004–1011.
- 4 Vesnina, L. V. Biota promyslovyh gipergalinnyh ozer Altajskogo kraja 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.
- 5 Filippov A. S. Dokumentirovanie materialov al'goindikacionnyh issledovanij 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.
- 6 Dembowska, E. A. Changes of the phytoplankton community as symptoms of deterioration of water quality in a shallow lake [Tekst] / Mieszcankin, T., & Napiórkowski, P. Environmental Monitoring and Assessment, -2018. - №190 (2). doi:10.1007/s10661-018-6465-1
- 7 Metodicheskoe posobie pri gidrobiologicheskikh rybohozyajstvennyh issledovaniyah vodoemov Kazahstana (plankton, zoobentos) - Almaty, 2018. – 42 s.
- 8 Komarenko L.E., Presnovodnye zelenye vodorosli vodoemov YAkutii [Tekst]: L.E. Komarenko, I.I. Vasil'eva // - М.: «Наука», 1978. -284 с.
- 9 Определители пресноводных водорослей СССР [Текст]: Вып. 4. Диатомовые водоросли // - М.: «Советская Наука» 1951. -681 с.
- 10 Определители пресноводных водорослей СССР [Текст]: Вып. 2. Синезеленые водоросли // - М.: «Советская Наука» 1953. -646 с.
- 11 Морфологиya, sistematika, ekologiya, geograficheskoe rasprostranenie roda *Dunaliella* Teod. i perspektivy ego prakticheskogo ispol'zovaniya [Tekst]: monografiya // AN USSR. In-t botaniki im. N. G. Holodnogo. - Kiev: Naukova dumka, 1973. -244 s.

12 Krupa EG, Grishaeva OV, Balymbetov KS. Structural variables of macrozoobenthos during stabilization and increase of the Small Aral Sea's level (1996-2008) [Tekst]/ Krupa EG, Grishaeva OV, Balymbetov KS. J Fish Res. -2019. -№3(1). -P.1-6.

## АРАЛ ТЕҢІЗІ ШЫҒАНАҚТАРЫНЫҢ ФИТОПЛАНКТОНЫ

*Молдрахман Айдана Советгалиқызы*

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі  
«Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС  
Алматы қ., Қазақстан  
E-mail: zhaksylyk@fishrpc.kz*

*Мажибаяева Жанара Омирбековна  
PhD*

*«Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС  
Алматы қ., Қазақстан  
E-mail: mazhibayeva@fishrpc.kz*

*Кожижанова Баян Абуевна*

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі  
«Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС  
Алматы қ., Қазақстан  
E-mail: kozhizhanova@fishrpc.kz*

*Баракбаев Тынысбек Темірханович  
PhD*

*«Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС  
E-mail: barakbayev@fishrpc.kz*

*Исбеков Қуаныш Байболатович*

*Биология ғылымдарының докторы, қауымдастырылған профессор, доцент  
«Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС  
Алматы қ., Қазақстан  
E-mail: isbekov@fishrpc.kz*

### **Түйін**

Бұл мақалада соңғы он жылда алғаш рет Арал теңізінің Тұщыбас және Чернышев шығанақтарының фитопланктоны туралы мәліметтер келтірілген. Зерттеулер 2021 және 2022 жылдың жазының соңында жүргізілді. Жұмыс нәтижелері бойынша зерттелген учаскелердің альгоценозында микробалдырлардың үш тобына бірігетін 12 таксоны анықталды. Түрлер мен формалардың ең көп саны – бес тұқымдасты біріктіретін диатомдар. Таксондардың ең аз саны белгіленді цианобактерияларда тіркелді. Алгоценоздың сандық дамуы жоғары көрсеткіштермен ұсынылмады. Зерттеу барысында Тұщыбас шығанағындағы микробалдырлардың саны 2021 жылы 30 млн кл/м<sup>3</sup> және 2022 жылы 533,33 млн кл/м<sup>3</sup> жетті, Чернышев шығанағында 2021 жылы – 358,33 млн кл/м<sup>3</sup> және 2022 ж. 145 млн кл/м<sup>3</sup>. Микробалдырлардың биомассасы бойынша 2022 ж. 2021 жылға қарағанда көрсеткіштің күрт өсуі байқалды. Нәтижелер планктондық зооценоздар үшін қолайлы жем-шөп базасын көрсетеді.

**Кілт сөздер:** Арал теңізі; Тұщыбас шығанағы; Чернышев шығанағы; фитопланктон; доминанттар; түрлер құрамы; саны; биомасса.

## PHYTOPLANKTON OF THE BAYS OF THE ARAL SEA

***Moldrakhman Aidana Sovetgalikzy***

*Master of Agricultural Sciences*

*LLP «Scientific and Production Center of Fisheries»*

*Almaty, Kazakhstan*

*E-mail: zhaksylyk@fishrpc.kz*

*Mazhibaeva Zhanara Omirbekovna*

*PhD*

*LLP «Scientific and Fisheries Production Centre»*

*Almaty, Kazakhstan*

*E-mail: mazhibayeva@fishrpc.kz*

*Kozhizhanova Bayan Abuevna*

*Master of Agricultural Sciences*

*LLP «Scientific and Fisheries Production Centre»*

*Almaty, Kazakhstan*

*E-mail: kozhizhanova@fishrpc.kz*

*Barakbayev Tynysbek Temirkhanovich*

*PhD*

*LLP «Scientific and Fisheries Production Centre»*

*Almaty, Kazakhstan*

*E-mail: barakbayev@fishrpc.kz*

*Isbekov Kuanysh Baibolatovich*

*Doctor of Biological Sciences, Associate Professor*

*LLP «Scientific and Fisheries Production Centre»*

*Almaty, Kazakhstan*

*E-mail: isbekov@fishrpc.kz*

### **Abstract**

For the first time in the last ten years, this article provides information about the phytoplankton of the Tushybas and Chernyshev bays of the Aral Sea. The studies were conducted in the late summer of 2021 and 2022. According to the results of the work, 12 microalgae taxa from three systematic groups were identified in the algocenosis of the surveyed sites. The largest number of species and forms are represented by diatoms, which unite five families. The minimum number of taxa was noted for cyanobacteria. The quantitative development of algocenosis is not represented by high indicators. During the study period, the number of microalgae in Tushybas Bay reached 30 million cl/m<sup>3</sup> in 2021 and 533.33 million cl/m<sup>3</sup> in 2022, in Chernyshev Bay 358.33 million cl/m<sup>3</sup> in 2021 and 145 million cl/m<sup>3</sup> in 2022. In terms of microalgae biomass, there was a sharp increase in the indicator in 2022 relative to 2021. The data obtained indicate favorable conditions of the food base for planktonic zoocenoses.

**Key words:** Aral Sea; Tushybas Bay; Chernyshev Bay; phytoplankton; dominants; species composition; abundance; biomass.

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№ 1 (116). - С.165-174.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.№1.1346

УДК 636.2.034

## ПРИМЕНЕНИЕ ПОДСОЛНЕЧНОГО ШРОТА И ДРОБЛЕННЫХ СЕМЯН ЛЬНА В РАЦИОНЕ СУХОСТОЙНЫХ КОРОВ

*Баязитова Кульбарам Нурғалиевна*

*Кандидат сельскохозяйственных наук*

*Северо-Казахстанский университет имени Манаша Козыбаева*

*г. Петропавловск, Казахстан*

*E-mail: bayazitovak@mail.ru*

*Иль Елена Николаевна*

*Магистр ветеринарных наук*

*Северо-Казахстанский университет имени Манаша Козыбаева*

*г. Петропавловск, Казахстан*

*E-mail: enil@ku.edu.kz*

*Иль Дмитрий Евгениевич*

*Магистр сельскохозяйственных наук*

*Северо-Казахстанский университет имени Манаша Козыбаева*

*г. Петропавловск, Казахстан*

*E-mail: deil@ku.edu.kz*

*Баязитов Тлеуберген Баязитович*

*Кандидат сельскохозяйственных наук*

*Северо-Казахстанский университет имени Манаша Козыбаева*

*г. Петропавловск, Казахстан*

*E-mail: tbbayazitov@ku.edu.kz*

*Рамазанов Аяз Уктаевич*

*Доктор сельскохозяйственных наук*

*Северо-Казахстанский научно-исследовательский институт сельского хозяйства*

*с. Бесколь, Казахстан*

*E-mail: auratazanov@ku.edu.kz*

*Кощугулова Гульзат Муратовна*

*Магистр сельскохозяйственных наук*

*Северо-Казахстанский университет имени Манаша Козыбаева*

*г. Петропавловск, Казахстан*

*E-mail: gmkoshugulova@ku.edu.kz*

---

### Аннотация

В статье рассматриваются вопросы по балансированию питательными веществами рациона стельных сухостойных коров симментальской породы в фермерском хозяйстве Северо-Казахстанской области. Для исследования были сформированы 3 группы коров. Первую контрольную группу животных кормили рационом, принятым в хозяйстве, коровам второй группа включили в рацион шрот подсолнечный в количестве 2 кг и третьей группе коров давали по 1,5 кг дробленых семян льна. По общей питательности, структуре рациона и по соотношению основных питательных веществ группы различались по содержанию сырого протеина и сырого жира, который в опытных группах был выше. Так во второй группе эти показатели составили 15,9 % и 3,7 %,

что выше контрольной на 3,7 % и 0,1 % соответственно, третья группа также превосходила контрольную по этим показателям на 2 % и 2,9 %.

Включение в суточный рацион сухостойных коров дробленых семян льна в количестве 1,5 кг позволило поднять содержание сырого жира до 6,5 %. Следовательно, можно констатировать, что уровень протеина в данном опыте изучался при разной обеспеченности сырым жиром и крахмалом, то есть на фоне разных источников энергии.

**Ключевые слова:** протеин; рацион сухостойных коров; семена льна; питательные вещества; живая масса; концентрированные корма; потребление кормов.

### Введение

Дефицит протеина в рационах молочного скота при сложившейся структуре кормовой базы (когда кукурузный силос и пшеничная солома в зимних рационах занимает около 40 % по энергии, концентрированные корма представлены смесью овса, ячменя и пшеничных отходов) в Северном Казахстане составляет от 10–15 до 20–25 % от оптимальной нормы потребления. Этому не в меньшей степени способствует качество заготавливаемых кормов, обусловленное неблагоприятными климатическими условиями, а зачастую организационные упущения. В результате ранней уборки кукурузы на силос, последний содержит мало сухих веществ (15–19 %) и особенно азотистых (1,4–1,8 % сырого протеина) веществ. Покрытие дефицита протеина за счет увеличения в рационах доли злакового и злаково-бобового сена не представляется возможным, даже если увеличить его производство в хозяйствах в 2 раза. Поэтому основным источником белка в рационах молочного скота должны стать кор-

ма, получаемые при возделывании однолетних и многолетних злаково-бобовых травосмесей, используемых как на зеленый корм, так и на сенаж, травяную муку, гранулы и брикеты, а также высокобелковые зернофуражные культуры (горох, вика, нут и др.) [1, 2].

Целью нашего опыта является определение в рационе сухостойных коров оптимального уровня протеина, создаваемого включением в силосно-сено-сенажный тип кормления подсолнечного шрота и дробленых семян льна.

В задачи исследования входило:

- изучить прирост живой массы коров и приплода;
- изучить переваримость питательных веществ рационов с разным уровнем протеина и обмен азота, кальция, фосфора в организме коров;
- изучить биохимический состав крови у коров;
- изучить содержимое рубца у коров.

### Материалы и методы

Для достижения цели в одной из молочно-товарных ферм Северо-Казахстанской области были сформированы три группы стельных сухостойных коров по 9 голов в каждой. Отел в хозяйстве круглогодовой, в наличии имеется 300 голов фуражных коров симментальской породы.

Для определения влияния шрота подсолнечного и дробленых семян льна на рост сухостойных коров провели взвешивание в начале опыта и в конце сухостойного периода, который длился в среднем 62 дня.

Кровь для определения биохимических показателей взяли у коров из яремной вены до утреннего кормления и определили на полуавтоматическом анализаторе «BioChem SA».

Переваримость кормов определяли по разности между питательными веществами, принятыми в корме и выделенными в кале. Переваренное количество питательных веществ корма, выраженное в процентах от потребленного, называют коэффициентом переваримости [3].

У коров содержимое рубца брали резиновыми шлангами длиной 200–250 см и наружным диаметром 20–40 мм. На 15–20-сантиметровом отрезке переднего конца такого шланга сделали небольшие отверстия на случай закупорки основного хода [4].

pH содержимого рубца определяли электрометрическим методом. Для определения концентрации общего азота в рубцовой жидкости использовали метод Кьельдаля [5, 6].



### Результаты

В наших исследованиях стояла задача изучить переваримость питательных веществ рационов с разным уровнем протеина и обмен азота, кальция, фосфора в организме коров. В таблице 1 представлено фактическое потребление кормов и их питательность.

Таблица 1 – Фактическое потребление кормов и их питательность

Корма и их питательность	Группа коров		
	Контрольная	1 опытная	2 опытная
Сено злаково-бобовое, кг	10	8	8
Силос кукурузный, кг	10	10	10
Комбикорм, кг	0,5	0,5	0,5
Отруби пшеничные, кг	2	1,5	1,5
Сенаж злаково-бобовый, кг	5	5	5
Шрот подсолнечный	–	2	–
Льносемена, кг	–	–	1,5
Содержится: сухое вещество, кг	14,50	14,63	14,53
ЭКЕ	13,52	13,73	13,91
Обменная энергия, МДж	135	137	139
Сырой протеин, г	1769,8	2323,0	2056,2
Переваримый протеин, г	1120	1446	1234
Сырой жир, г	527	542	942
Клетчатка, г	3731	3822	3790
Сахар, г	371	395	398
Крахмал, г	1036	893	732
Кальций, г	238	255	252
Фосфор, г	58	66	54
Каротин, мг	486	509	498
Содержится в сухом веществе:			
Обменная энергии, МДж	9,3	9,4	10,0
Сырой протеин, %	12,2	15,9	14,2
Сырой жир, %	3,6	3,7	6,5
Клетчатка, %	25,7	26,1	26,1
Переваримый протеин на 1 ЭКЕ, г	82,8	105,3	88,7

Недостаток протеина в рационе опытных групп восполнялся во второй группе за счет подсолнечного шрота, а в третьей – дробленых льносемян. В рационе опытных групп дачу отрубей пшеничных уменьшали соответственно общей питательности. Таким образом, по общей питательности, структуре рациона и по соотношению основных питательных веществ группы различались по содержанию сырого протеина и сырого жира, который в опытных группах был выше. Так во второй группе эти показатели составили 15,9 % и 3,7 %, что выше контрольной на 3,7 % и 0,1 % соответственно, третья группа также превосходила контроль-

ную по этим показателям на 2,0 % и 2,9 %.

Включение в суточный рацион сухостойных коров дробленых семян льна в количестве 1,5 кг позволило поднять содержание сырого жира до 6,5 %. Следовательно, можно констатировать, что уровень протеина в данном опыте изучался при разной обеспеченности сырым жиром и крахмалом, то есть на фоне разных источников энергии.

Балансирование рациона стельных сухостойных коров опытных групп по протеину способствовало не только интенсивному приросту живой массы коров, но и получению от них полновесного приплода (рисунок 1).

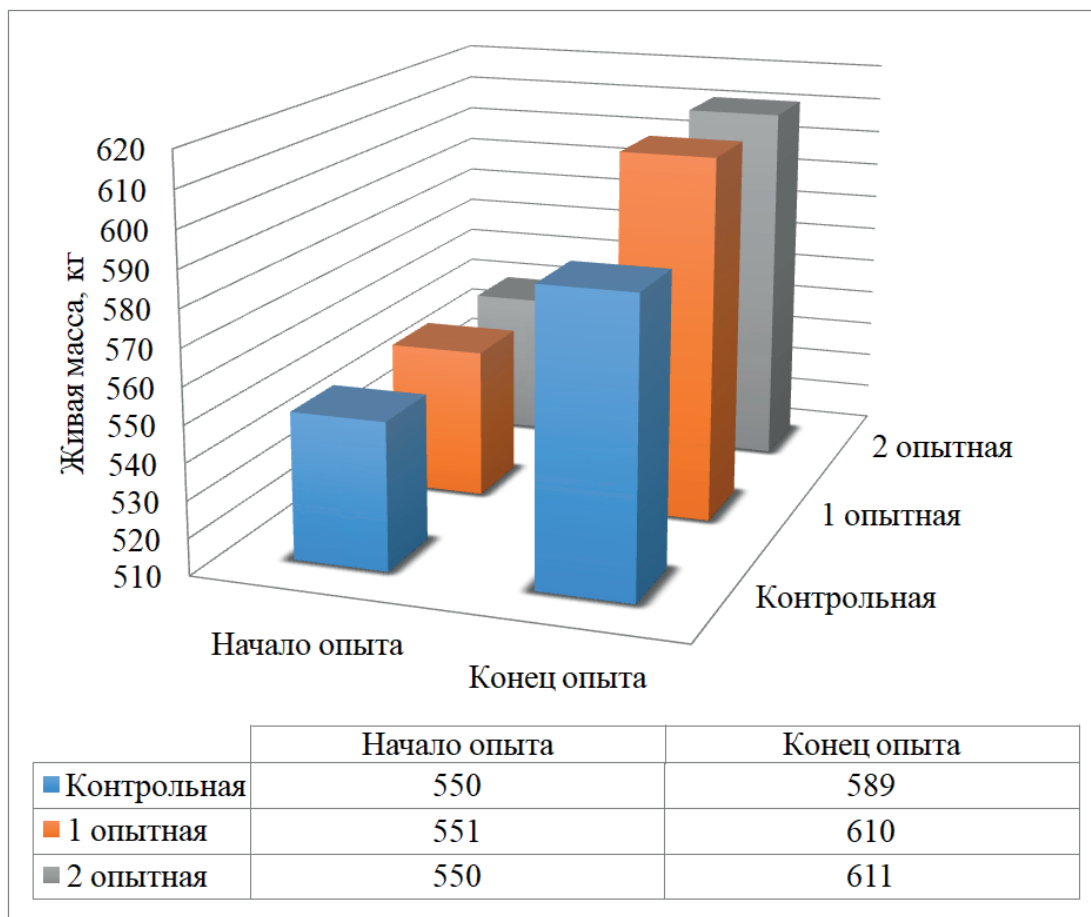


Рисунок 1 – Изменение живой массы сухостойных коров за учетный период, кг

Живая масса приплода при рождении от коров опытных групп составляла 38,4 кг и 40,5 кг, что превышала контрольную на 4,3 % и 6,0 % соответственно.

Проведенный на фоне зимнего рациона кормления коров, физиологический опыт показал, что нормализация протеинового питания значительно улучшает переваримость всех питательных веществ, за исключением БЭВ (таблица 2).

Таблица 2 – Коэффициент переваримости питательных веществ,  $M \pm m$ 

Питательные вещества	Группа		
	Контрольная	1 опытная	2 опытная
Сухое вещество	62,9±2,13	66,5±2,21	62,3±0,28
Органическое вещество	63,8±1,22	67,7±1,14	64,2±0,25
Протеин	55,8±2,14	66,7±3,27	61,6±1,60
Жир	55,3±2,48	71,6±3,36	62,1±1,09
Клетчатка	61,5±1,15	64,6±2,78	61,3±1,19
БЭВ	68,3±1,52	68,9±1,15	65,9±1,18

Как видно из таблицы 2, уровень переваримости органического вещества в опытных группах повысился на 3,9 и 0,4 соответственно в сравнении с контрольными животными при  $P > 0,95$ .

Данные переваримости и использования в организме животных питательных веществ согласуются с показателями концентрации метаболитов промежуточного и азотисто-минерального обмена в содержимом рубца и крови животных (таблица 3).

Таблица 3 – Состав содержимого рубца и крови, М±m

Показатель	Группа		
	Контрольная	1 опытная	2 опытная
<i>В содержимом рубца</i>			
рН	7,62±0,06	7,60±0,09	7,65±0,07
Азот общий, мг%	81,6±2,11	96,2±3,27	91,5±1,84
Азот амминый, мг%	23,5±2,17	29,5±2,36	25,8±1,58
Азот аммиачный, мг%	22,4±1,82	18,7±1,54	19,2±1,83
Сахар, мг%	29,6±2,51	32,0±2,23	59,5±3,45
<i>В крови</i>			
Азот общий, мг%	7,45±0,04	7,41±0,25	7,42±0,05
Азот амминый, мг%	1,82±0,08	2,19±0,07	2,08±0,07
Азот аммиачный, мг%	6,42±0,25	6,11±0,19	6,65±0,11
Сахар, мг%	47,5±2,10	55,2±1,84	59,8±1,55
Гемоглобин, г%	10,0±1,41	10,25±1,89	11,8±1,43
Щелочной резерв, мг%	357±8,61	399±7,65	404±6,51
Кальций, мг%	12,5±0,32	12,0±0,15	12,4±0,16
Фосфор неорганический, мг%	4,8±0,15	5,6±0,14	5,7±0,18
Кетоновые тела, мг%	7,99±0,89	4,87±1,19	4,31±0,87

Из таблицы 3 видно, что лучшая переваримость протеина животными опытных групп находит свое отражение в показателях концентрации рубца, амминого азота и его превалировании над аммиачным, что указывает на превосходство процессов синтеза азотистых веществ над их распадом [7].

Повышенное содержание в химусе рубца животных третьей группы легкопереваримых сахаров, по-видимому, связано с интенсивным использованием на энергетические цели микрофлорой легкодоступного жира семени льна. Поэтому часть сахаров и других безазотистых экстрактивных веществ, не успев использоваться, продвигалась в низлежащие отделы желудочно-кишечного тракта, что снижало коэффициент их использования [8].

Более высокая концентрация в химусе и крови животных второй группы общего и аммиачного азота привело к большому выделению азота с мочой (60,3 г в сутки против 34,7 и 37,1 г).

При периодическом исследовании мочи

### Обсуждение

Данные представленной исследовательской работы, проведенные в одной из молочно-товарных ферм Северо-Казахстанской области, доказывают о целесообразности включения в рацион коров подсолнечного шрота

(рН, дельный вес, общий и аммиачный азот, кетоновые тела, кальций, фосфор) отмечалось, что у животных опытных групп несколько выше был удельный вес мочи (1,034 и 1,037 против 1,027 г) и больше в ней содержалось общего (1,16 и 0,98 г% против 0,83) азота. Однако содержание аммиака в моче коров опытных групп не превышало 1 % от общего азота мочи. Это указывает на отсутствие в организме нарушений, связанных с повышенным напряжением белкового обмена. Не наблюдалось отклонений от физиологической нормы у животных и по таким показателям, как частота пульса, дыхание, сокращения рубца, температуры тела [9].

Неодинаково использовался в организме животных кальций и фосфор. Так, если усвояемость последнего зависела от уровня протеина в рационе и была достоверно выше у животных опытных групп (43,0±3,1 и 40,5±2,5 процента от принятого против 29,9±3,2 в контроле), то по степени усвояемости кальция разница между группами была недостоверной (P>0,05).

и дробленых семян льна для создания оптимального уровня протеина в силосно-сено-сенажный типе кормления.

Для кормления жвачных протеин играет очень важную роль. Протеиновая питатель-

ность является показателем способности корма удовлетворять потребности животных во всех необходимых заменимых и незаменимых аминокислотах. При недостатке протеина в рационе снижается количество гемоглобина в крови, нарушается синтез ферментов, в связи, с чем снижается ферментативная функция печени и

других органов, с мочой выделяется большое количество аминокислот, неиспользуемых из-за недостатка ферментов. В период азотного голодания расходуются белки крови, печени, мышц, снижается резистентность организма [10, 11].

### Заключение

В условиях Северного Казахстана основу рациона животных составляют грубые и сочные корма. Высокая продуктивность коров достигается при сбалансированном кормлении, когда потребность животных в энергии, протеине, биологически активных веществах удовлетворяется полностью.

В ходе проведения исследования нами выявлено, что у коров разных групп в сухостойный период рацион по общей питательности, структуре и по соотношению основных питательных веществ различался по содержанию сырого протеина и сырого жира, который в

опытных группах был выше. Так во второй группе эти показатели составили 15,9 % и 3,7 %, что выше контрольной на 3,7 % и 0,1 % соответственно, третья группа также превосходила контрольную по этим показателям на 2,0 % и 2,9 %.

Таким образом, у животных, получавших протеиновую добавку в виде подсолнечного шрота и семян льна, происходило лучшее усвоение макроэлементов, не вызывая отклонений физиологического состояния от нормы, в связи с повышением белкового обмена.

### Информация о финансировании

Статья опубликована по результатам, полученным в ходе выполнения прикладных научных исследований в области агропромышленного комплекса по научно-технической программе BR10764965 «Разработка технологий содержания, кормления, выращивания и воспроизводства в молочном скотоводстве на основе применения адаптированных ресурсо-энергосберегающих и цифровых технологий для различных природно-климатических зон Казахстана» на 2021-2023 годы по бюджетной программе 267 «Повышение доступности знаний и научных исследований» по подпрограмме 101 «Программно-целевое финансирование научных исследований и мероприятий».

### Список литературы

- 1 Фаритов Т.А. Корма и кормовые добавки для животных [Текст]: учебное пособие / Т.А. Фаритов. – Санкт-Петербург: Лань. – 2021. – 304 с.
- 2 Себежко О.И. Содержание и изменчивость показателей азотистого обмена у крупного рогатого скота голштинской породы в условиях Западной Сибири [Текст] / О.И. Себежко, Е.А. Климанова, К.Н. Нарожных, О.С. Короткевич, Д.А. Александрова // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2022. – № 3. – С. 125–133.
- 3 Havekes C.D., Duffield T.F., Carpenter A.J., DeVries T.J. Effects of molasses-based liquid feed supplementation to a high-straw dry cow diet on feed intake, health, and performance of dairy cows across the transition period [Text] / C.D. Havekes, T.F. Duffield, A.J. Carpenter, T.J. DeVries // Journal of Dairy Science. – 2020. – № 103 (6). – P. 5070–5089.
- 4 Do Prado R.M., Palin M.F., Do Prado I.N., Dos Santos G.T., Benchaar C., Petit H.V. Milk yield, milk composition, and hepatic lipid metabolism in transition dairy cows fed flaxseed or linola [Text] / R.M. do Prado, M.F. Palin, I.N. do Prado, G.T. dos Santos, C. Benchaar, H.V. Petit // Journal of Dairy Science. – 2020. – № 103 (6). – P. 5070–5089.
- 5 Денисенко К.С., Дускаев Г.К., Нуржанов Б.С. Влияние жмыха конопляного на переваримость и рубцовый метаболизм in vitro [Текст] / К.С. Денисенко, Г.К. Дускаев, Б.С. Нуржанов // Вестник КрасГАУ (Красноярский государственный аграрный университет). – 2022. – № 12. – С. 134–139.

6 Van Wyngaard J.D.V., Meeske R. Palm kernel expeller increases milk fat content when fed to grazing dairy cows [Text] / J.D.V. van Wyngaard, R. Meeske // South African Journal of Animal Science. – 2017. – № 47 (2). – P. 219–230.

7 Чуприна Е.Г., Юрин Д.А., Власов А.Б. Эффективность кормовой добавки с высокой степенью защищенности протеина в кормлении новотельных коров [Текст] / Е.Г. Чуприна, Д.А. Юрин, А.Б. Власов // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2021. – № 1. – С. 134–141.

8 Сабитов М.Т., Фархутдинова А.Р. Переваримость и использование питательных веществ у ремонтных телок при скормливании комплексной минеральной кормовой добавки [Текст] / М.Т. Сабитов, А.Р. Фархутдинова // Вестник КрасГАУ (Красноярский государственный аграрный университет). – 2022. – № 7. – С. 150–156.

9 De Souza J., Prom C.M., Lock A.L. Altering the ratio of dietary palmitic and oleic acids affects nutrient digestibility, metabolism, and energy balance during the immediate postpartum in dairy cows [Text] / J. de Souza, C.M. Prom, A.L. Lock // Journal of Dairy Science. – 2020. – № 104 (3). – P. 2910–2923.

10 Salin S., Vanhatalo A., Jaakkola S., Elo K., Taponen J., Boston R.C., Kokkonen T. Effects of dry period energy intake on insulin resistance, metabolic adaptation, and production responses in transition dairy cows on grass silage-based diets [Text] / S. Salin, A. Vanhatalo, S. Jaakkola, K. Elo, J. Taponen, R.C. Boston, T. Kokkonen // Journal of Dairy Science. – 2018. – № 101 (12). – P. 11364–11383.

11 Gislou G., Colombini S., Borreani G., Crovetto G.M., Sandrucci A., Galassi G., Tabacco E., Rapetti L. Milk production, methane emissions, nitrogen, and energy balance of cows fed diets based on different forage systems [Text] / G. Gislou, S. Colombini, G. Borreani, G.M. Crovetto, A. Sandrucci, G. Galassi, E. Tabacco, L. Rapetti // Journal of Dairy Science. – 2020. – № 103 (9). – P. 8048–8061.

## References

1 Faritov T.A. Korma i kormovye dobavki dlya zhivotnyh [Tekst]: uchebnoe posobie / T.A. Faritov. – Sankt-Peterburg: Lan'. – 2021. – 304 s.

2 Sebezhko O.I. Soderzhanie i izmenchivost' pokazatelej azotistogo obmena u krupnogo rogatogo skota golshhtinskoj porody v usloviyah Zapadnoj Sibiri [Tekst] / O.I. Sebezhko, E.A. Klimanova, K.N. Narozhnyh, O.S. Korotkevich, D.A. Aleksandrova // Vestnik NGAU (Novosibirskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet). – 2022. – № 3. – S. 125–133.

3 Havekes C.D., Duffield T.F., Carpenter A.J., DeVries T.J. Effects of molasses-based liquid feed supplementation to a high-straw dry cow diet on feed intake, health, and performance of dairy cows across the transition period [Text] / C.D. Havekes, T.F. Duffield, A.J. Carpenter, T.J. DeVries // Journal of Dairy Science. – 2020. – № 103 (6). – P. 5070–5089.

4 Do Prado R.M., Palin M.F., Do Prado I.N., Dos Santos G.T., Benchaar C., Petit H.V. Milk yield, milk composition, and hepatic lipid metabolism in transition dairy cows fed flaxseed or linola [Text] / R.M. do Prado, M.F. Palin, I.N. do Prado, G.T. dos Santos, C. Benchaar, H.V. Petit // Journal of Dairy Science. – 2020. – № 103 (6). – P. 5070–5089.

5 Denisenko K.S., Duskaev G.K., Nurzhanov B.S. Vliyanie zhmyha konoplyanogo na perevarimost' i rubcovyj metabolizm in vitro [Tekst] / K.S. Denisenko, G.K. Duskaev, B.S. Nurzhanov // Vestnik KrasGAU (Krasnoyarskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet). – 2022. – № 12. – S. 134–139.

6 Van Wyngaard J.D.V., Meeske R. Palm kernel expeller increases milk fat content when fed to grazing dairy cows [Text] / J.D.V. van Wyngaard, R. Meeske // South African Journal of Animal Science. – 2017. – № 47 (2). – P. 219–230.

7 Чуприна Е.Г., Юрин Д.А., Власов А.Б. Эффективность кормовой добавки с высокой степенью защищенности протеина в кормлении новотельных коров [Текст] / Е.Г. Чуприна, Д.А. Юрин, А.Б. Власов // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2021. – № 1. – С. 134–141.

8 Сабитов М.Т., Фархутдинова А.Р. Переваримость и использование питательных веществ у ремонтных телок при скормливании комплексной минеральной кормовой добавки [Текст] / М.Т. Сабитов, А.Р. Фархутдинова // Вестник КрасГАУ (Красноярский государственный аграрный университет). – 2022. – №



7. – S. 150–156.

9 De Souza J., Prom C.M., Lock A.L. Altering the ratio of dietary palmitic and oleic acids affects nutrient digestibility, metabolism, and energy balance during the immediate postpartum in dairy cows [Text] / J. de Souza, C.M. Prom, A.L. Lock // Journal of Dairy Science. – 2020. – № 104 (3). – P. 2910–2923.

10 Salin S., Vanhatalo A., Jaakkola S., Elo K., Taponen J., Boston R.C., Kokkonen T. Effects of dry period energy intake on insulin resistance, metabolic adaptation, and production responses in transition dairy cows on grass silage-based diets [Text] / S. Salin, A. Vanhatalo, S. Jaakkola, K. Elo, J. Taponen, R.C. Boston, T. Kokkonen // Journal of Dairy Science. – 2018. – № 101 (12). – P. 11364–11383.

11 Gislón G., Colombini S., Borreani G., Crovetto G.M., Sandrucci A., Galassi G., Tabacco E., Rapetti L. Milk production, methane emissions, nitrogen, and energy balance of cows fed diets based on different forage systems [Text] / G. Gislón, S. Colombini, G. Borreani, G.M. Crovetto, A. Sandrucci, G. Galassi, E. Tabacco, L. Rapetti // Journal of Dairy Science. – 2020. – № 103 (9). – P. 8048–8061.

## **КҮНБАҒЫС ШРОТЫ МЕН ҮГІЛГЕН ЗЫҒЫР ДӘНДЕРІН БУАЗ СИЫРЛАРДЫҢ РАЦИОНЫНДА ҚОЛДАНУ**

***Баязитова Кульбарам Нурғалиевна***

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты  
Манаш Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті  
Петропавл қ., Қазақстан  
E-mail: bayazitovak@mail.ru*

*Иль Елена Николаевна*

*Ветеринария ғылымдарының магистрі  
Манаш Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті  
Петропавл қ., Қазақстан  
E-mail: enil@ku.edu.kz*

*Иль Дмитрий Евгениевич*

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі  
Манаш Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті  
Петропавл қ., Қазақстан  
E-mail: deil@ku.edu.kz*

*Баязитов Тлеуберген Баязитович*

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты  
Манаш Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті  
Петропавл қ., Қазақстан  
E-mail: tbbayazitov@ku.edu.kz*

*Рамазанов Аяз Уктаевич*

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы  
Солтүстік Қазақстан ауыл шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты  
Бескөл ауылы, Қазақстан  
E-mail: auratazanov@ku.edu.kz*

*Кошугулова Гульзат Муратовна*

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі  
Манаш Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті  
Петропавл қ., Қазақстан  
E-mail: gmkoshugulova@ku.edu.kz*

**Аннотация**

Мақалада Солтүстік Қазақстан облысының фермерлік шаруашылығында симментал тұқымды буаз сиырлардың рационын қоректік заттармен теңестіру мәселелері қарастырылады. Зерттеу үшін сиырлардың 3 тобы құрылды. Жануарлардың бірінші бақылау тобы фермада қабылдаған рацион, екінші топтағы сиырларға 2 кг мөлшерінде күнбағыс тағамы енгізілді, ал сиырлардың үшінші тобына 1,5 кг ұсақталған зығыр тұқымы берілді. Жалпы рацион құрамы және негізгі қоректік заттардың арақатынасы бойынша топтар шикі ақуыз бен шикі майдың құрамымен ерекшеленді, бұл тәжірибелі топтарда жоғары болды. Сонымен, екінші топта бұл көрсеткіштер 15,9 % және 3,7 % құрады, бұл сәйкесінше 3,7 % және 0,1 % жоғары, үшінші топ осы көрсеткіштер бойынша бақылаудан 2 % және 2,9 % асып түсті.

Буаз сиырлардың күнделікті рационна 1,5 кг ұнтақталған зығыр тұқымын қосу шикі майдың мөлшерін 6,5 % дейін көтеруге мүмкіндік берді. Демек, бұл тәжірибедегі ақуыз деңгейі шикі май мен крахмалдың әр түрлі қамтамасыз етілуімен, яғни әртүрлі энергия көздерінің фондында зерттелген деп айтуға болады.

**Кілт сөздер:** ақуыз; буаз сиырлардың тамақтануы; зығыр тұқымдары; қоректік заттар; тірі масса; құнарландырылған азықтар; жем тұтыну.

**APPLICATION OF SUNFLOWER MEAL AND CRUSHED  
FLAX SEEDS IN THE DIET OF DRY COWS**

*Bayazitova Kulbaram Nurgalieвна*

*Candidate of Agricultural Sciences*

*North Kazakhstan University named after Manash Kozybayev*

*Petropavlovsk, Kazakhstan*

*E-mail: bayazitovak@mail.ru*

*Il Elena Nikolaevna*

*Master of Veterinary Sciences*

*North Kazakhstan University named after Manash Kozybayev*

*Petropavlovsk, Kazakhstan*

*E-mail: enil@ku.edu.kz*

*Il Dmitry Evgenievich*

*Master of Agricultural Sciences*

*North Kazakhstan University named after Manash Kozybayev*

*Petropavlovsk, Kazakhstan*

*E-mail: deil@ku.edu.kz*

*Bayazitov Tleubergen Bayazitovich*

*Candidate of Agricultural Sciences*

*North Kazakhstan University named after Manash Kozybayev*

*Petropavlovsk, Kazakhstan*

*E-mail: tbayazitov@ku.edu.kz*

*Ramazanov Ayaz Uktaevich*

*Doctor of Agricultural Sciences*

*North Kazakhstan Research Institute of Agriculture*

*Beskol, Kazakhstan*

*E-mail: auramazanov@ku.edu.kz*

*Koshchugulova Gulzat Muratovna*  
*Master of Agricultural Sciences*  
*North Kazakhstan University named after Manash Kozybayev*  
*Petropavlovsk, Kazakhstan*  
*E-mail: gmkoshugulova@ku.edu.kz*

### **Abstract**

The article deals with the issues of nutrient balancing of the diet of dry dry cows of the Simmental breed in the farm of the North Kazakhstan region. For the study, 3 groups of cows were formed. The first control group of animals was fed with the diet adopted on the farm, the cows of the second group were included in the diet of sunflower meal in the amount of 2 kg, and the third group of cows were given 1,5 kg of crushed flax seeds. According to the general nutritional value, diet structure and the ratio of the main nutrients, the groups differed in the content of crude protein and crude fat, which was higher in the experimental groups. So, in the second group, these figures were 15,9 % and 3,7 %, which is higher than the control by 3,7 % and 0,1 %, respectively, the third group also exceeded the control in these indicators by 2 % and 2,9 %.

The inclusion of crushed flax seeds in the amount of 1,5 kg in the daily diet of dry cows made it possible to increase the content of crude fat to 6,5 %. Therefore, it can be stated that the protein level in this experiment was studied at different levels of crude fat and starch, that is, against the background of different energy sources.

**Key words:** protein; dry cow diet; flax seeds; nutrients; live weight; concentrated feed; feed intake.

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№ 1 (116). - Б.175-185.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.№1.1315

УДК 636.2.083.37:636.2.082.453.5

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ВЫРАЩИВАНИЯ ТЕЛОК  
С ЦЕЛЬЮ РАННЕГО ПЛОДОТВОРНОГО ОСЕМЕНЕНИЯ МОЛОДНЯКА  
В 12-МЕСЯЧНОМ ВОЗРАСТЕ В ТОО «ПОБЕДА» ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ**

***Ахажанов Кайрулла Касенович***

*Кандидат сельскохозяйственных наук, ассоциированный профессор  
НИИ агроинновации и биотехнологии  
НАО «Торайгыров университет»  
г. Павлодар, Казахстан  
E-mail: innovationprv@mail.ru*

***Бексеитов Токтар Карибаевич***

*Доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
НАО «Торайгыров университет»  
г. Павлодар, Казахстан  
E-mail: atf\_psu@mail.ru*

***Садыккалиев Азат Маратович***

*НИИ агроинновации и биотехнологии  
НАО «Торайгыров университет»  
г. Павлодар, Казахстан  
E-mail: sadykkaliev@mail.ru*

***Мелихов Денис Иванович***

*Главный зоотехник  
ТОО «Победа»  
г. Павлодар, Казахстан  
E-mail: denis.melikhov2016@yandex.ru*

***Уахитов Жастлек Жумабаевич***

*Кандидат сельскохозяйственных наук  
НАО «Торайгыров университет»  
г. Павлодар, Казахстан  
E-mail: zhassan-kozgan@mail.ru*

***Сыроватский Максим Викторович***

*Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
Московская государственная академия ветеринарной  
медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина  
г. Москва, Россия  
E-mail: mSyrovatskiy@mail.ru*

---

**Аннотация**

Объектом исследований послужили молодняк голштинской породы в ТОО «Победа» Павлодарской области. Данная работа выполнена в рамках государственной программы "Устойчивое развитие агропромышленного комплекса и безопасность сельскохозяйственной продукции". Подраздел: Развитие животноводства на основе интенсивных технологий: BR10764965 разработка технологий содержания, кормления, выращивания и воспроизводства в молочном

скотоводстве на основе применения адаптированных ресурсо-энергосберегающих и цифровых технологий для различных природно-климатических зон Казахстана. Проведены исследования по изучению различных схем выращивания телок с целью раннего плодотворного осеменения молодняка в 12-15-месячном возрасте. В рацион телят включали в зависимости от возраста молозиво и цельное молоко, воду, престартеры, сено и общесмешанный рацион. Изготовлен опытный образец комбикорма с премиксом ТоU. В период опыта проводились наблюдения за состоянием здоровья телят, учет потребления кормов. Изучен рост и развитие телят. Приведены данные ежемесячного взвешивания животных, прирост живой массы и среднесуточные привесы телят. Молодняк контрольной группы достиг живой массы 380 кг 04 августа 2022 года. На 9 дней раньше указанной даты такой же живой массы достигли телята II-ой опытной группы, то есть 26 июля 2022 года. Животные III-ей опытной группы, получавших по схеме выпойки 285 литров молока достигли 380 кг массы 18 июля 2022 года, что на 17 дней раньше телят контрольной группы.

**Ключевые слова:** голштинская порода; выращивание молодняка; рацион; схема кормления; живая масса; прирост живой массы; среднесуточный прирост.

### Введение

Обеспечение населения Казахстана молочной продукцией собственного производства определяет продовольственную независимость страны, которая напрямую зависит от развития национального агропромышленного комплекса [2-4, 15, 17-19]. К основным задачам молочного скотоводства в условиях рыночной экономики относятся: увеличение производства товарной продукции, снижение ее себестоимости и повышение рентабельности [1, 10, 11, 13, 20, 21].

Важной мерой для решения этих проблем является приобретение молочных ферм и комплексов высокопродуктивными животными, что, в свою очередь, может быть обеспечено с помощью системы выращивания ремонтного молодняка [6, 12, 16].

Действие системы выращивания ремонтного молодняка во многом зависит от условий содержания и кормления растущих животных, обеспечивающих им интенсивный рост и развитие [4, 7, 9, 14].

С существующей системой разведения молодняка молочное животноводство, связи с тем что рождаются телята недоразвитые поджелудками и не-способность употреблять рас-

тительные корма, для их выращивания используется большое количество цельного молока в их выращивание, составляющее от 350 до 400 кг и более на теленка в первые месяцы жизни [22].

Это в свою очередь значительно снижает товарность молочных ферм и увеличивает стоимость выращивания ремонтного молодняка.

В последнее время делаются попытки разработать системы выращивания ремонтного молодняка крупного рогатого скота, обеспечивающее значительное сокращение цельного молока в схемах кормления телят [4, 5, 8, 9].

Актуальность данной работы заключается в выпойке минимального количества молока в сочетании с комбикормом с премиксом ТоU. По результатам проведенных опытов экономия составил 90 литров цельного молока в расчете на одну голову.

Научная и практическая значимость данной работы состоит в раннем приучении молодняка к потреблению комбикормов и тем самым способствовать более раннему формированию рубца молодняка и стимулированию развития слизистой рубца и обеспечить со временем достаточный объем рубца.

### Материалы и методы

Объектами исследования послужили телята (телочки) голштинской породы в ТОО «Победа». Материалами для исследования служили документы первичного зоотехнического учёта, а также результаты проведенных экспериментальных исследований, визуальной оценки и взвешивания телят. Методическую основу исследований составил системный подход, использующий основные положения тео-

рии планирования эксперимента.

Одним из основных факторов ухода за телятами является уровень кормления растущих животных и условия их содержания. Первые 10–15 дней жизни телята содержались в индивидуальных клетках. Затем в групповых клетках: до 3-х месяцев по 8–10 голов, с 4-х месяцев по 15–20 голов в зависимости от живой массы. Молозивом кормили в течение первых 30 ми-



нут от рождения, а затем через каждые 6 часов с повтором до трех раз. Температура молозива при даче телятам – 36–38 °С, температура молока 35–37 °С. Во втором месяце 30–35 °С и 29–30 °С-в третьем.

Рост и развитие опытных телят в кормлении которых использовался комбикорм с премиксом ТоU определяли путем проведения ежемесячного взвешивания на электронных весах. Определение сухого вещества рациона и остатков кормов проведена на TMR-сушке. Химический состав кормов и остатков определяли на инфракрасном анализаторе, измерения проводились на основе относительного спектрального коэффициента диффузного от-

ражения измельченного корма в ближайшей инфракрасной области спектра. На основании измеренных данных на определенных длинах волн производился расчет содержания того или иного компонента в исследуемом образце корма. Измерения производились последовательно на каждой из заданных фиксированных длинах волн. Для повышения точности измерений в каждой точке спектра измерения повторялись несколько раз, а полученные результаты усреднялись. Исследования проведены на базе аккредитованной лаборатории НИИ агроинновации и биотехнологии НАО «Торайгыров университет».

### Результаты

Для эксперимента были подобраны новорожденные телята. Животные I контрольной группы получали молоко по схеме, принятой в хозяйстве 375 литров, II опытной – 345 и III опытной группы – 285 литров. Характеристика подопытных телят представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика подопытных телят

Группа	Живая масса на начало опыта, кг
I	39,5 ± 1,13
II	43,0± 0,81
III	41,8± 1,20

*Примечание.* В каждой подгруппе по 7 голов.

Животные по живой массе были подобраны таким образом, чтобы раз-ница между ними по массе не превышал 10 %. В период проведения экспе-римента животные содержались в индивиду-альных клетках. Схема опыта представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Схема опыта

Группа	Период и схемы кормления
	Подготовительный период
I–III	Хозяйственный рацион (О.Р.) - кормление по схеме, принятой в хозяйстве для телят
Опытный период	
I–к	Схема кормления с выпойкой 375 литров молока
II	Схема кормления с выпойкой 345 литров молока+комбикорм с премиксом ТоU
III	Схема кормления с выпойкой 285 литров молока+комбикорм с премиксом ТоU
Заключительный период	
I–III	Кормление по схеме, принятой в хозяйстве до осеменения

Кормление осуществляли по технологи-ческой схеме, представленной в таблице 2. В рацион телят включали в зависимости от воз-раста молозиво и цельное молоко, воду, пре-стартеры, комбикорма, сено, общесмешанный рацион. В период опыта осуществляли наблю-дения за состоянием здоровья телят, учитыва-

ли потребление кормов. Для изучения роста и развития в конце каждого месяца проводи-ли индивидуальные взвешивания, таблица 4. Опытному периоду предшествовал подготови-тельный период, который длился 15 дней.

Рационы телят. В начале опыта энерге-тическая ценность рационов животных по-

допытных групп была незначительно ниже рекомендуемой нормы обычно из-за начала организации экспериментов.

Потребление телятами протеина и сухого вещества на протяжении всего эксперимента соответствовало нормам потребности в данных элементах питания. Также ниже показатель содержания клетчатки из-за низкой поедаемости телятами растительных кормов в начале исследования при повышенном содержании фосфора 6,0–6,5 % по сравнению с нормами. Можно отметить к особенностям химического состава хозяйственных кормов.

Рационы соответствовали требованиям

### Обсуждение

Кормление телят цельным молоком, переход к отлучению от молока и изучение роста после отлучения обычно требуют особого внимания [1, 5]. Большинство авторов проводили свои исследования по кормлению молодняка до 6-и месячного возраста [5, 6, 8]. Исследований относительно раннего отлучения от цельного молока не много [14, 21]. Многие исследователи утверждают, что переход от моногастрического к жвачному у телят происходит в 6-8 недель от рождения [1, 10, 11]. Это совпадает с периодом отлучения телят. В это время происходит формирование рубца до 80% от пищеварительной системы теленка [1, 12, 13]. Происходит развитие папилл. В основном авторы выступают за отлучение телят позже 6 недели жизни и за обеспечение свободного доступа к чистой питьевой воде [1, 5, 8]. В нашем опыте отлучали от цельного молока после 6 недель жизни с постепенным снижением количества молока. Динамика живой массы телят за опытный период представлена в приложении в виде таблицы 4. Из таблицы следует, что несмотря почти на одинаковый старт существует разница в средней живой массе телят по группам. Так, при постановке на опыт живая масса телят колебалась по группам в 6 месяцев от 183,0 до 194,6 кг, а в 14 месяцев 398,4 - 416,9 кг или с разницей 18,5 кг против 6 месяцев – 11,6 кг. В начале опыта среднесуточные приросты были высокими от 890,5 до 919,0 граммов на одну голову с дальнейшим ростом до 6 месяцев (1094 - 1246 граммов). Затем произошло заметное снижение минимально до 628 граммов в 3 опытной группе из-за небольших перебоев в кормлении (таблица 5). Далее, только

норм кормления телят старшего возраста по содержанию энергии. Содержание клетчатки и кальция в рационах довольно близкими к норме. По содержанию энергии, протеина, клетчатки и кальция соответствовали рекомендуемым нормам кормления. Телята получали соответствующие количества почти всех питательных веществ и витаминов. Однако, увеличение норм потребления комбикорма опытными телятами начиная с 45 дня, послужило причиной повышенного по сравнению с нормами потребления телятами крахмала и фосфора, за счет их присутствия в комбикорме. Превышение составляло от 10 до 45 %.

к 9-ти месяцам удалось достичь среднесуточных привесов в 1066 граммов с дальнейшим практически одинаковым уменьшением с небольшой разницей в пользу опытных групп. Они понизились в I, II и III группах с 840 до 704 граммов за исключением невысокого показателя привеса телят III группы 812 и 840 граммов в последних месяцах эксперимента, что можно объяснить исключением из рациона молока на 46 день. Также как в первом опыте животные данной группы смогли опередить телят сверстников из других групп во многом за счет увеличения потребления концентратов начиная с 9 месяца жизни.

Выводы исследовательской работы. Различные схемы выпойки молока, повлияло и на использование кормов телятами.

Телята контрольной группы достигли живой массы 380 кг 4 августа 2022 года. На 9 дней раньше указанного срока такой же массы достигли опытные телята II группы, то есть 26 июля 2022 года. Животные III опытной группы, получавших по схеме выпойки 285 литров молока достигли 380 кг массы 18 июля 2022 года, что на 17 дней раньше телят контрольной группы.

При этом, у животных III-ей опытной группы более высокий прирост, а живая масса выше контрольной на 4,6 %. За 14 месяцев прирост живой массы опытных животных III-ей группы составил 375,1 кг, что на 4,5 % выше показателей I-ой контрольной группы.

Достаточно хорошие показатели и во II опытной группе. Они также опередили своих сверстников из контрольной группы в целом по живой массе на 2,2 %.

Таблица 4 – Динамика живой массы телят, кг

Группа	При постановке на опыт	Возраст телят, месяц						примечание
		III	VI	IX	XIII	XIV		
I	39,5 ± 1,1	97,6±5,0	183,0±4,6	272,6±2,9	377,3±4,9	398,4±5,5	Ежемесяч- ное взвешивание	
II	43,0± 0,8	104,0±5,8	192,5±8,0	275,1±2,4	385,1±3,8	407,1±4,0		
III	41,8± 1,2	102,3±3,5	194,6±3,4	278,7±2,9	392,8±3,2	416,9±3,5		

Прирост живой массы и среднесуточные привесы телят представлен в приложении.

Таблица 5 – Прирост живой массы и среднесуточные приросты телят

Группа/месяц	III	VI	IX	XIII	XIV	%
I	31,0±0,2	25,6±2,0	30,9±2,2	24,3±9,1	21,1±7,9	100,0
II	32,6±0,5	25,8±2,0	31,9±4,3	23,7±6,2	22,0±2,7	104,2
III	32,9±0,9	±129,3,0	34,0±3,6	26,0±4,2	24,0±5,4	113,7

### Заключение

По результатам опытов на телятах, проведенных в ТОО «Победа», за 14 месяцев можно заключить:

1. Сокращение выпойки цельного молока в рационах молодняка увеличивает потребление комбикормов. Увеличение потребления комбикорма опытными телятами начиная с 45 дня, послужило причиной интенсивного их роста. Разница по сравнению с контролем составил 18,5 кг или на 13,7 % выше.

2. Включение в рационы телят премикса ТоU для опытных телят компенсирует недостающее количество витаминов и минеральных веществ необходимых росту молодняка после

6 недель жизни.

Практическая значимость работы. Ценность проведенного исследования заключается в том, что при внедрениях в производство полученных нами результатов исследования в целом за год экономия цельного молока в ТОО «Победа» может составить 106 тонн или 27,5 млн. тенге. При этом премикс ТоU компенсирует недостающее количество витаминов и минеральных веществ необходимых росту молодняка. Результаты данной работы могут внести значительный вклад в технологическую схему выращивания телят с целью раннего плодотворного осеменения молодняка.

### Информация о финансировании

Данная работа выполнена в рамках государственной программы "Устойчивое развитие агропромышленного комплекса и безопасность сельскохозяйственной продукции". Подраздел: Развитие животноводства на основе интенсивных технологий: BR10764965 «Разработка технологий содержания, кормления, выращивания

и воспроизводства в молочном скотоводстве на основе применения адаптированных ресурсо-энергосберегающих и цифровых технологий для различных природно-климатических зон Казахстана». Выполнена на базе НИИ «Агроинновации и биотехнологии» НАО «Торайгыров университет» и ТОО «Победа».

### Список литературы

- 1 Бушуев А. Е., Горелик О. В. Технология выращивания ремонтного молодняка молочного периода в условиях ООО «Агрофирма Уральская» [Текст] / Молодежь и наука. – 2017. – № 4-2. – С. 29.
- 2 Вздорнова О. А., Мартынова А. Ю., Горелик О. В. Качество молока от коров в разные сезоны года [Текст] / Молодежь и наука. – 2018. – № 5. – С. 49.
- 3 Вздорнова О. А., Мартынова А. Ю., Горелик О. В. Хозяйственно-полезные показатели коров разных сезонов отела [Текст] / Молодежь и наука. – 2018. – № 5. – С. 48.
- 4 Вильвер Д. С., Горелик О. В. Взаимосвязь возраста матерей с технологическими свойствами молока коров разного возраста [Текст] / Научно-производственный журнал: материалы V междунар. науч.-практ. конф. «Дулатовские чтения 2013». Казахстан: Наука, – 2016. – С. 61-64.
- 5 Горелик А. С., Горелик О. В., Фаткуллин Р. Р., Ребезов М. Б. Показатели минерального обмена телят в новорожденный период [Текст] / Азық-түлік қауіпсіздігі тұрғысында жаңа идеялар мен шешімдер: халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференциясы. Семей: Семей қаласының Шәкәрім атындағы мемлекеттік университеті, – 2017. – Т. 2. – С. 20–23.
- 6 Горелик О. В. Влияние возраста матерей на рост и развитие телок в молочный период [Текст] // Главный зоотехник. – 2016. – № 11. – С. 41-46.
- 7 Горелик О. В. Воспроизводительные способности коров симментальской породы различной селекции [Текст] / О. В. Горелик, А. Алибаев, Д. С. Вильвер // Научно-производственный журнал: материалы V междунар. науч.-практ. конф. «Дулатовские чтения 2013». Казахстан: Наука, – 2014. – С. 61-64.
- 8 Горелик О. В. Рост и развитие телят молочного периода в зависимости от возраста матерей [Текст] / Наука. – 2016. – № 1. – С. 47-49.

9 Горелик О. В. Сравнительная оценка воспроизводительной способности коров разных пород [Текст] / О. В. Горелик, А. А. Ходырева, Д. С. Вильвер // Научно-производственный журнал: материалы V междунар. науч.-практ. конф. «Дулатовские чтения 2013». Казахстан: Наука, – 2014. – С. 65-69.

10 Горелик О. В., Никонова А. Л. Применение холодного метода при выращивании ремонтного молодняка [Текст] // Молодежь и наука. – 2018. – № 5. – С. 64.

11 Лоретц О. Г., Горелик О. В., Беляева Н. В. Особенности роста и развития телок при холодном методе выращивания [Текст] / Аграрный вестник Урала. – 2017. – № 6 (160). – С. 2.

12 Лоретц О. Г., Горелик О. В., Беляева Н. В. Особенности роста и развития телок при холодном методе выращивания [Текст] / Аграрный вестник Урала. – 2017. – № 6 (160). – С. 9-16.

13 Лоретц О. Г., Горелик О. В., Беляева Н. В. Хозяйственно-полезные качества ремонтного молодняка и коров-первотелок в зависимости от разных условий выращивания и производства молока [Текст] // Аграрный вестник Урала. – 2017. – № 9 (163). – С. 4.

14 Лоретц О. Г., Горелик О. В., Беляева Н. В. Хозяйственно-полезные качества ремонтного молодняка и коров-первотелок в зависимости от разных условий выращивания и производства молока [Текст] // Аграрный вестник Урала. – 2017. – № 9 (163). – С. 24-29.

15 Мартынова А. Ю., Горелик О. В., Кныш И. В. Хозяйственно-полезные показатели коров разных сезонов отела [Текст] / Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 3 (52). – С. 76-82.

16 Мартынова А. Ю., Горелик О. В., Неверова О. П., Быкова О. А. Влияние возраста первого осеменения телок на воспроизводительные качества коров [Текст] / Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 5(67). – С.146-148.

17 Мартынова А. Ю., Мартынов В. П., Горелик О. В. Анализ роста и развития ремонтных телок в зависимости от возраста матерей [Текст] / Молодежь и наука. – 2018. – № 5. – С. 58.

18 Мартынова А. Ю., Мартынов В. П., Горелик О. В. Влияние возраста матерей на молочную продуктивность первотелок [Текст] / Повышение конкурентоспособности животноводства и задачи кадрового обеспечения: материалы междунар. науч.-практ. конф. – 2018. – С. 74-80.

19 Мартынова А. Ю., Шевлягин А. О., Горелик О. В. Влияние сезона рождения на рост и развитие ремонтных телок [Текст] / Молодежь и наука. – 2018. – № 5. – С. 59.

20 Мартынова А. Ю., Шевлягин А. О., Горелик О. В. Молочная продуктивность и воспроизводительная способность коров-первотелок разных сезонов рождения [Текст] // Молодежь и наука. – 2018. – № 5. – С. 60.

21 Пагина П. А., Горелик О. В. Продуктивные качества ремонтных телок, коровпервотелок черно-пестрой породы при разных технологиях [Текст] / Современные проблемы животноводства в условиях инновационного развития отрасли: материалы Всерос. науч.-практ. конф. – 2017. – С. 156-160.

22 Полноценное кормление молочного скота – основа реализации генетического потенциала продуктивности [Текст] / В. И. Волгин, Л. В. Романенко, П. Н. Прохоренко, З. Л. Федорова, Е. А. Корочкина. – М.: РАН, – 2018. – 260 с.

## References

1 Bushuev A. E., Gorelik O. V. Tekhnologiya vyrashchivaniya remontnogo molodnyaka molochnogo perioda v usloviyah OOO «Agrofirma Uralskaya» [Text] / Molodezh' i nauka. – 2017. – № 4-2. – S. 29.

2 Vzdornova O. A., Martynova A. Yu., Gorelik O. V. Kachestvo moloka ot korov v raznye sezony goda [Text] / Molodezh i nauka. – 2018. – № 5. – S. 49.



- 3 Vzdornova O. A., Martynova A. Yu., Gorelik O. V. Hozyajstvenno-poleznye pokazateli korov raznyh sezonov otela [Text] / Molodezh i nauka. – 2018. – № 5. – S. 48.
- 4 Vilver D. S., Gorelik O. V. Vzaimosvyaz vozrasta materej s tekh-nologicheskimi svojstvami moloka korov raznogo vozrasta [Text] // Nauchno-proizvodstvennyj zhurnal: materialy v mezhdunar. nauch.-prakt. konf. «Dulatovskie chteniya 2013». Kazahstan: Nauka, – 2016. – S. 61-64.
- 5 Gorelik A. S., Gorelik O. V., Fatkullin R. R., Rebezov M. B. Poka-zateli mineralnogo obmena telyat v novorozhdennyj period [Text] // Aзық-тылік қауіпсіздігі тұрғысында жаңа идеялар мен шешімдер: халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференциясы. Семей: Семей қаласынун Shakarim atyndagy memlekettik universiteti, – 2017. – T. 2. – S. 20–23.
- 6 Gorelik O. V. Vliyanie vozrasta materej na rost i razvitie telok v molochnyj period [Text] // Glavnyj zootekhnik. – 2016. – № 11. – S. 41-46.
- 7 Gorelik O. V. Vosproizvoditelnye sposobnosti korov simmentalskoj porody razlichnoj selekcii [Text] // O. V. Gorelik, A. Alibaev, D. S. Vil'ver // Nauchno-proizvodstvennyj zhurnal: materialy v mezhdunar. nauch.-prakt. konf. «Dulatovskie chteniya 2013». Kazahstan: Nauka, – 2014. – S. 61-64.
- 8 Gorelik O. V. Rost i razvitie telyat molochnogo perioda v zavisimosti ot vozrasta materej [Text] // Nauka. – 2016. – № 1. – S. 47-49.
- 9 Gorelik O. V. Sravnitel'naya ocenka vosproizvoditelnoj sposobnosti korov raznyh porod [Text] / O. V. Gorelik, A. A. Hodyreva, D. S. Vil'ver // Nauchno-proizvodstvennyj zhurnal: materialy v mezhdunar. nauch.-prakt. konf. «Dulatovskie chteniya 2013». Kazahstan: Nauka, – 2014. – S. 65-69.
- 10 Gorelik O. V., Nikonova A. L. Primenenie holodnogo metoda pri vyrashchivanii remontnogo molodnyaka [Text] // Molodezh i nauka. – 2018. – № 5. – S. 64.
- 11 Loretc O. G., Gorelik O. V., Belyaeva N. V. Osobennosti rosta i razvitiya telok pri holodnom metode vyrashchivaniya [Text] // Agrarnyj vestnik Urala. – 2017. – № 6 (160). – S. 2.
- 12 Loretc O. G., Gorelik O. V., Belyaeva N. V. Osobennosti rosta i razvitiya telok pri holodnom metode vyrashchivaniya [Text] // Agrarnyj vestnik Urala. – 2017. – № 6 (160). – S. 9-16.
- 13 Loretc O. G., Gorelik O. V., Belyaeva N. V. Hozyajstvenno-poleznye kachestva remontnogo molodnyaka i korov-pervotelok v zavisimosti ot raznyh uslovij vyrashchivaniya i proizvodstva moloka [Text] // Agrarnyj vestnik Urala. – 2017. – № 9 (163). – S. 4.
- 14 Loretc O. G., Gorelik O. V., Belyaeva N. V. Hozyajstvenno-poleznye kachestva remontnogo molodnyaka i korov-pervotelok v zavisimosti ot raznyh uslovij vyrashchivaniya i proizvodstva moloka [Text] // Agrarnyj vestnik Urala. – 2017. – № 9 (163). – S. 24-29.
- 15 Martynova A. Yu., Gorelik O. V., Knysh I. V. Hozyajstvenno-poleznye pokazateli korov raznyh sezonov otela [Text] // Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2018. – № 3 (52). – S. 76-82.
- 16 Martynova A. Yu., Gorelik O. V., Neverova O. P., Bykova O. A. Vliyanie vozrasta pervogo osemneniya telok na vosproizvoditelnye kachestva korov [Text] // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2017. – № 5(67). – S.146-148.
- 17 Martynova A. Yu., Martynov V. P., Gorelik O. V. Analiz rosta i razvitiya remontnyh telok v zavisimosti ot vozrasta materej [Text] // Molodezh i nauka. – 2018. – № 5. – S. 58.
- 18 Martynova A. Yu., Martynov V. P., Gorelik O. V. Vliyanie vozrasta materej na molochnyuyu produktivnost' pervotelok [Text] // Povyshenie konkurentosposobnosti zhivotnovodstva i zadachi kadrovogo obespecheniya: materialy mezhdunar. nauch.-prakt. konf. – 2018. – S. 74-80.
- 19 Martynova A. Yu., SHEvlyagin A. O., Gorelik O. V. Vliyanie sezona rozhdeniya na rost i razvitie remontnyh telok [Text] // Molodezh i nauka. – 2018. – № 5. – S. 59.
- 20 Martynova A. Yu., SHEvlyagin A. O., Gorelik O. V. Molochnaya produktivnost' i vosproizvoditelnaya sposobnost korov-pervotelok raznyh sezonov rozhdeniya [Text] // Molodezh i nauka. – 2018. – № 5. – S. 60.
- 21 Pagina P. A., Gorelik O. V. Produktivnye kachestva remontnyh telok, korovpervotelok chernopestroy porody pri raznyh tekhnologiyah [Text] // Sovremennyye problemy zhivotnovodstva v usloviyah innovacionno-go razvitiya otrasli: materialy seros. nauch.-prakt. konf. – 2017. – S. 156-160.
- 22 Polnocennoe kormlenie molochnogo skota – osnova realizacii geneticheskogo potentsiala produktivnosti [Text] / V. I. Volgin, L. V. Romanenko, P. N. Prohorenko, Z. L. Fedorova, E. A. Korochkina. – M.: RAN, – 2018. – 260 s.

**ПАВЛОДАР ОБЛЫСЫНДАҒЫ «ПОБЕДА» ЖШС БҰЗАУЛАРДЫ 12 АЙЛЫҒЫНДА  
ЕРТЕ ҰРЫҚТАУ МАҚСАТЫНДАҒЫ БҰЗАУ ӨСІРУДІҢ  
ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ СҰЛБАЛАРЫ**

**Ахажанов Қайролла Қасенұлы**

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор  
«Торайғыров университеті» КеАҚ  
«Агроинновация және биотехнология ФЗИ»  
Павлодар қ., Қазақстан  
E-mail: innovationpv@mail.ru*

**Бексейітов Тоқтар Қарибайұлы**

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор  
«Торайғыров университеті» КеАҚ  
Павлодар қ., Қазақстан  
E-mail: atf\_psu@mail.ru*

**Садыққалиев Азат Маратұлы**

*«Агроинновациялар және биотехнологиялар ФЗИ»  
«Торайғыров университеті» КеАҚ  
Павлодар қ., Қазақстан  
E-mail: sadykkaliev@mail.ru*

**Мелихов Денис Иванович**

*«Победа» ЖШС  
Павлодар қ. Қазақстан  
E-mail: denis.melihov2016@yandex.ru*

**Уахитов Жастілек Жұмабайұлы**

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты  
«Торайғыров университеті» КеАҚ  
Павлодар қ., Қазақстан  
E-mail: zhassan-kozgan@mail.ru*

**Сыроватский Максим Викторович**

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, доцент  
К.И. Скрябин атындағы МВА «Мәскеу мемлекеттік  
ветеринарлық медицина және биотехнология академиясы»  
Мәскеу қ., Ресей  
E-mail: mSyrovatskiy@mail.ru*

**Аннотация**

Зерттеу нысаны Павлодар облысындағы «Победа» ЖШС-дегі голштейн тұқымының төлдері болды. Бұл жұмыс «Агроөнеркәсіптік кешенді тұрақты дамыту және ауыл шаруашылығы өнімдерінің қауіпсіздігі» мемлекеттік бағдарламасы аясында жүзеге асырылды.

Бөлімше: Интенсивті технологиялар негізінде мал шаруашылығын дамыту: BR10764965 Қазақстанның әртүрлі табиғи-климаттық аймақтары үшін бейімделген ресурс-энергия үнемдейтін және цифрлық технологияларды пайдалану негізінде сүтті мал шаруашылығында ұстау, азықтандыру, өсіру және көбейту технологияларын әзірлеу.

Жас малдарды 12-15 айлығында ерте жемісті ұрықтандыру мақсатында құнажындарды өсірудің әртүрлі схемаларын сынау бойынша зерттеулер жүргізілді. Бұзаулардың рационнасына сиыр уызы, сүт, су, алғашқы стартерлер, шөп және құрама жем енгізілген. ТоU премиксі арнайы жасалып құрама жемге қосу арқылы берілді.

Тәжірибе барысында бұзаулардың денсаулық жағдайы, азық шығының есебіне бақылау жүргізілді. Бұзаулардың өсуі мен дамуы зерттелді. Мақалада малдың ай сайынғы тірілей салмағының өсімі мен бұзаулардың орташа тәуліктік салмақ қосуының мәліметтері келтірілген. Бақылау тобы жануарларының 2022 жылдың 04 тамызында тірідей салмағы 380 кг жетті. Екінші тәжірибелік топтың бұзаулары мұндай тірі салмаққа 9 күн бұрын 2022 жылдың 26 шілдесінде жетті. Азық схемасы бойынша 285 литр сүт ішкен үшінші тәжірибе тобының малдары 380 кг салмаққа 2022 жылдың 18 шілдесінде жетті, бұл бақылау тобының төлдерінен 17 күнге ерте.

**Кілт сөздер:** Голштейн тұқымы; жас малдарды өсіру; диета; азықтандыру схемасы; тірі салмақ; тірі салмақтың өсуі; орташа тәуліктік өсім.

## TECHNOLOGICAL SCHEMES FOR GROWING HEIFERS FOR THE PURPOSE OF EARLY FURTHER INSEMINATION OF YOUNG-NAC AT 12 MONTHS OF AGE IN "POBEDA" LLP, PAVLODAR REGION

*Akhazhanov Kairulla Kassenovich*

*Candidate of Agricultural Sciences,*

*Associate Professor*

*MNS Research Institute «Agroinnovations and Biotechnologies»*

*NJSC «Toraigyrov University»*

*Pavlodar, Kazakhstan*

*E-mail: innovationpv@mail.ru*

*Bekseitov Toktar Karibayevich*

*Doctor of Agricultural Sciences, Professor*

*NJSC «Toraigyrov University»*

*Pavlodar, Kazakhstan*

*E-mail: atf\_psu@mail.ru*

*Sadykkaliyev Azat Maratovich*

*MNS Research Institute «Agroinnovations and Biotechnologies»*

*NJSC «Toraigyrov University»*

*Kazakhstan, Pavlodar*

*E-mail: sadykkaliev@mail.ru*

*Melikhov Denis Ivanovich*

*Chief livestock specialist*

*LLP «Pobeda»*

*E-mail: denis.melikhov2016@yandex.ru*

*Uakhitov Zhastlek Zhumabaevich*

*Candidate of Agricultural Sciences*

*NJSC «Toraigyrov University»*

*Pavlodar, Kazakhstan*

*E-mail: zhassan-kozgan@mail.ru*

*Syrovatsky Maxim Viktorovich*

*Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor*

*Federal State Budgetary Educational Institution of*

*Higher Education «Moscow State Academy of*

*Veterinary Medicine and Biotechnology - MVA named after K.I. Skryabin»*

*Russia, Moscow*

*E-mail: mSyrovatskiy@mail.ru*

**Abstract**

The object of research was the young of the Holstein breed in LLP "Victory" in Pavlodar region. This work was carried out within the framework of the state program: Sustainable development of the agro-industrial complex and safety of agricultural products.

Subsection: Development of animal husbandry based on intensive technologies: BR10764965 Development of technologies for keeping, feeding, growing and reproduction in dairy cattle breeding based on the use of adapted resource-energy-saving and digital technologies for various natural and climatic zones of Kazakhstan.

Studies have been carried out to study various schemes for growing heifers for the purpose of early fruitful insemination of young animals at the age of 12-15 months. The diet of calves included, depending on age, colostrum and whole milk, water, prestarters, hay and a mixed diet. A prototype feed sample with ToU premix was made.

During the experiment, observations were made of the health status of calves, accounting for feed consumption. Studied the growth and development of calves. The data of monthly weighing of animals, live weight gain and average daily weight gain of calves are given. Young animals of the control group reached a live weight of 380 kg on August 04, 2022. 9 days earlier the given date, the calves of the second experimental group reached the same live weight, that is, on July 26, 2022. The animals of the III experimental group, which received 285 liters of milk according to the scheme of drinking, reached 380 kg of weight on July 18, 2022, which is 17 days earlier than the calves of the control group.

**Key words:** Holstein breed; rearing of young animals; diet; feeding scheme; live weight; live weight gain; average daily gain.

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№ 1 (116). - С.186-195.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.№1.1322

УДК 664.87

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РЕЖИМОВ БЛАНШИРОВАНИЯ ПЛОДОВОГО СЫРЬЯ НА АКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТОВ

**Шингисов Азрет Утебаевич**

*Доктор технических наук, профессор*

*НАО «Южно-Казахстанский Университет им. М.Ауэзова»*

*г. Шымкент, Казахстан*

*E-mail: azret\_utebai@mail.ru*

*Алибеков Равшанбек Султанбекович*

*Кандидат химических наук, ассоциированный профессор*

*НАО «Южно-Казахстанский Университет им. М.Ауэзова»*

*г. Шымкент, Казахстан*

*E-mail: ralibekov@hotmail.com*

*Еркебаева Сапаркуль Умиртаевна*

*Кандидат биологических наук, доцент*

*НАО «Южно-Казахстанский Университет им. М.Ауэзова»*

*г. Шымкент, Казахстан*

*E-mail: erkesapash@mail.ru*

*Габрильянц Элеонора Арутюновна*

*Докторант*

*НАО «Южно-Казахстанский Университет им. М.Ауэзова»*

*г. Шымкент, Казахстан*

*E-mail: gabrilyants@mail.ru*

*Майлыбаева Эльвира Уриспаевна*

*Докторант*

*НАО «Южно-Казахстанский Университет им. М.Ауэзова»*

*г. Шымкент, Казахстан*

*E-mail: emu1204@mail.ru*

---

### Аннотация

На сегодняшний день является актуальным сохранить качество производства биологически активных добавок, где необходимо уделять внимание биологическим процессам, которые протекают в плодовом и ягодном сырье, например, изменение активности ферментов аскорбиноксидазы, пероксидазы и полифенолоксидазы. Такие окислительно-восстановительные ферменты могут вызвать потемнения при термической обработке и хранении, что может привести к низкому качеству конечного продукта. Одним из способов инактивировать ферменты в растительном сырье является бланширование.

В последнее время в мире изучаются новые методы бланширования растительного сырья, так как традиционные методы бланширования увеличивают время обработки сырья, а также не полностью снижают активность ферментов.

В данной статье было исследовано влияние тепловой обработки методом нагрева сверхвысокочастотного излучения на изменение активности ферментов аскорбиноксидазы, пероксидазы и полифенолоксидазы в плодах яблок и груш отечественной селекции. В ходе работы было выявлено, что при бланшировании паром необходимо больше времени для инактивации ферментов,



тогда как при использовании тепловой обработки в сверхвысококачественном излучении инактивация ферментов наступает уже к 4 минуте, а на 5 минуте инактивируется полностью. Исследования проводились на базе Южно-Казахстанского университета им. М.Ауэзова в летне-осенний период.

**Ключевые слова:** БАДы; плоды; яблоки; груши; бланширование; сверхвысококачественный нагрев; ферменты.

### Введение

При производстве биологически активных добавок в виде сухих порошков из плодового сырья важнейшим этапом является его предварительная тепловая обработка, цель которой размягчение тканей, изменение его объема, а также изменение структуры сырья, удаление из продукта излишек воздуха [1].

При обработке фруктов и овощей процесс бланширования является важным методом предварительной обработки, который часто использовался для поддержания питательных качеств и уменьшения затрат времени и повышения эффективности следующего этапа обработки.

Исходя из ранее известных исследований, для размягчения тканей растительного и плодово-ягодного сырья и отделения от косточки и кожуры применяется один из видов тепловой обработки - бланширование. При данной тепловой обработке происходит гидролиз протопектина, где клетки фиксируются между собой растительной тканью. Поскольку протопектин является основным структурным белком растительной ткани в результате гидролиза сырье размягчается. Еще одной причиной размягчения растительного сырья в ходе бланширования является свертывание белка в клеточной мембране. В результате чего из-за высокой проницаемости понижается осмотическое давление в клетке [2].

С недавних пор было разработано микроволновое излучение и применено при бланшировании, чтобы преодолеть недостатки традиционных методов [2].

По исследованиям ученых [4] сравнительное исследование, оценивающее влияние тех-

нологии бланширования в горячей воде и микроволновой печи на качество зеленой фасоли, предложило, что микроволновая обработка зеленой фасоли может быть хорошей альтернативой традиционным методам бланширования из-за более короткого времени обработки.

Новые методы бланширования, такие как бланширование с помощью воздействия горячего воздуха высокой влажности, микроволновой печи и омический нагрев может снизить потери питательных веществ и повысить эффективность сушки [5].

Термическая обработка влияет на пищевые соединения, такие как пигменты и фенольные соединения [6]. Кроме того, нарезка фруктов перед сушкой также приводит к ухудшению цвета из-за потемнения пигментации. За эти действия отвечают такие ферменты как полифенолоксидаза и пероксидаза. Они окисляют моно- и дифенолы с образованием о-хинонов, которые проявляются в виде коричневых пигментов [8] и являются основной причиной потемнения субстратов для активности пероксидазы и полифенолоксидазы, а также окисляют различные фенольные соединения, действующими в качестве субстратов для их активности [12] и некоторые амины, что вызывает потемнение плодов и ягод как в процессе подготовки их к переработке (например, при очистке и резке), так и при хранении готового продукта [3].

В данной статье были выбраны самые лучшие сорта яблок и груш отечественной селекции для определения изменения активности ферментов при тепловой обработке для дальнейшего получения качественных биологически активных добавок.

### Материалы и методы

Объектами исследования служили сорта яблок: Байтерек (№1), Саркыт (№2) и Сая (№3) Восход, Талгарское и сорта груши: Сыйлык (№1), Жаздык (№2) и Нагима (№3) свежесобранные в 2022 году зимнего созревания.

Активность аскорбиноксидазы определя-

ли йодометрическим измерением количества аскорбиновой кислоты [7].

Активность полифенолоксидазы определяли путем окисления аскорбиновой кислоты в исследуемых плодах и ягодах с последующим титрованием йодата калия и вычисления

активности фермента (мкмоль окисленной за 1 мин аскорбиновой кислоты на 1 г исследуемого вещества).

Для определения активности пероксидазы применяли метод, основанный на определении скорости реакции окисления бензида под

действием фермента, содержащегося в растениях, до образования продукта синего цвета р-хиноидинамида, определенной концентрации, заранее устанавливаемой на фотоэлектрориметре [7].

### Результаты

Известно, что бланширование паром является распространенным традиционным методом бланширования, которое широко используется в перерабатывающей промышленности.

В таблице 1 показана сравнительная характеристика свежих яблок и груш, где бланширование осуществляли паром в течение пяти минут.

Таблица 1 – Активность ферментов яблок разных сортов в свежем виде и обработанным паром в течение 5 мин

Сорт яблок	Активность ферментов					
	Аскорбиноксидаза (мл / 1 г сырья)		Пероксидаза (мл / 1 г сырья)		Полифенолоксидаза (мкмоль/ 1 г сырья)	
	В свежем	Бланширование паром 5 мин	В свежем	Бланширование паром 5 мин	В свежем	Бланширование паром 5 мин
Сая	48	9	44	13	214	14
Саркыт	49	11	48	14	205	12
Байтерек	45	8	46	12	250	16
Талгарское	47	7	45	9	255	17
Восход	50	12	48	12	212	11
Сорт груш						
Сыйлык	30	6	39,6	13,4	148	9
Жаздык	34	9	29,9	9,7	144	8
Нагима	36	9	34,7	10,5	139	9
Бостандык	32	7	35,2	13	138	8

Однако по нашим исследованиям, исходя из таблицы 1, метод обработки паром требуют больше времени и энергии для нагрева, чтобы прийти к полной инактивации ферментов. При данных режимах бланширования происходит лишь частичная инактивация ферментов, а при затрачивании времени от пяти минут, приводит к излишнему размягчению плодов яблок и груш и сильному разрушению клеточных стенок, где дальнейшая скорость сушки плодов для получения БАДов увеличивается.

Нами были проведены исследования методом нагрева сверхвысокочастотного излучения по инактивации активности ферментов аскорбиноксидазы, пероксидазы и полифенолоксидазы в грушах и яблоках отечественной

селекции, которые относятся к группе оксидоредуктаз и являются наиболее теплоустойчивыми с целью сохранения цвета плодов и улучшения качества для дальнейшей их сушки и получения сухих порошков.

Нагревание продукта сверхвысокочастотным излучением осуществляется несколько раз быстрее, чем при использовании воды и пара, где передача тепла происходит только через поверхностный слой продукта [10].

В данном исследовании использовался сверхвысокочастотное излучение мощностью 300W. На рисунках показано влияние времени сврхвысокочастотного нагрева на инактивацию ферментов в плодах яблок и груш разных сортов.

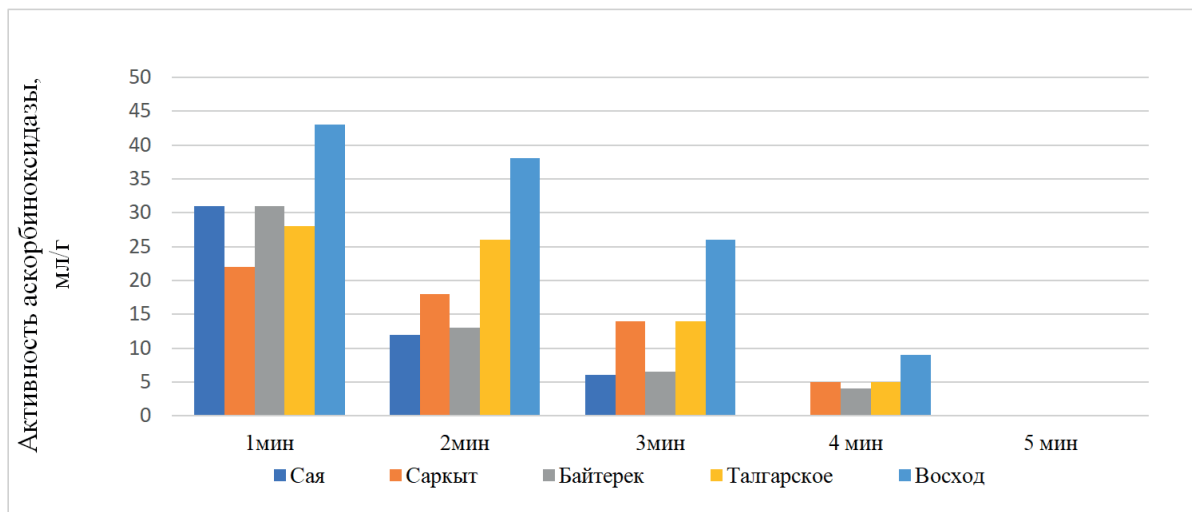


Рисунок 1 – Активность аскорбинооксидазы яблок

Опытные данные показывают, что наиболее низкая активность аскорбинооксидазы в рассматриваемых нами сортах яблок была выявлена в яблоках сорта Саркыт и Талгарское, а самая высокая – в яблоках сорта Восход.

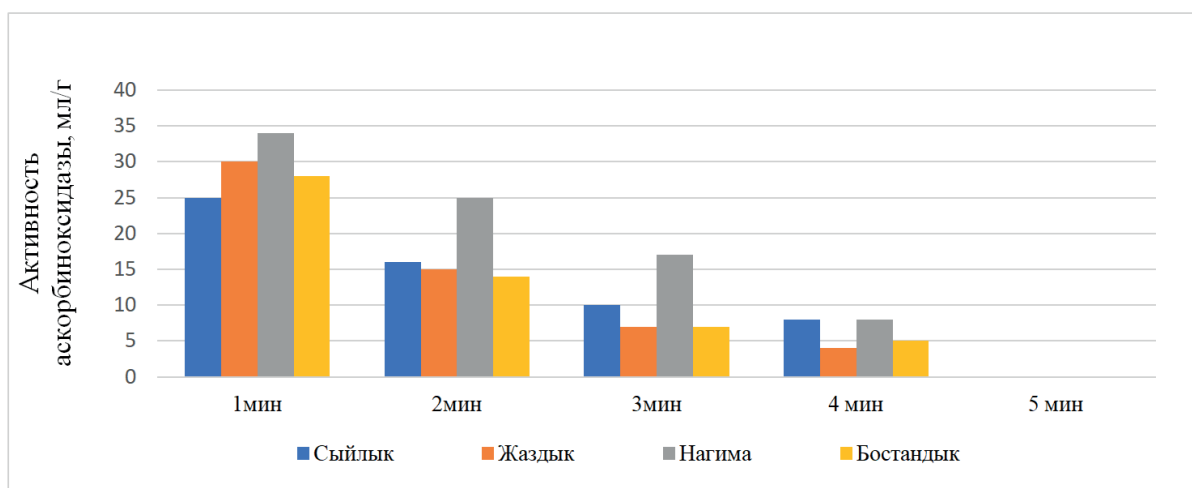


Рисунок 2 – Активность аскорбинооксидазы груш

При бланшировании груши в течение 3 мин активность ферментов снижается в 2 раза у сорта Нагима. Увеличение времени бланширования до 4 мин приводит к снижению остаточной активности аскорбинооксидазы для сорта Сыйлык в 2 раза по сравнению с 2-минутным нагреванием, а у сорта Нагима в 3 раза.

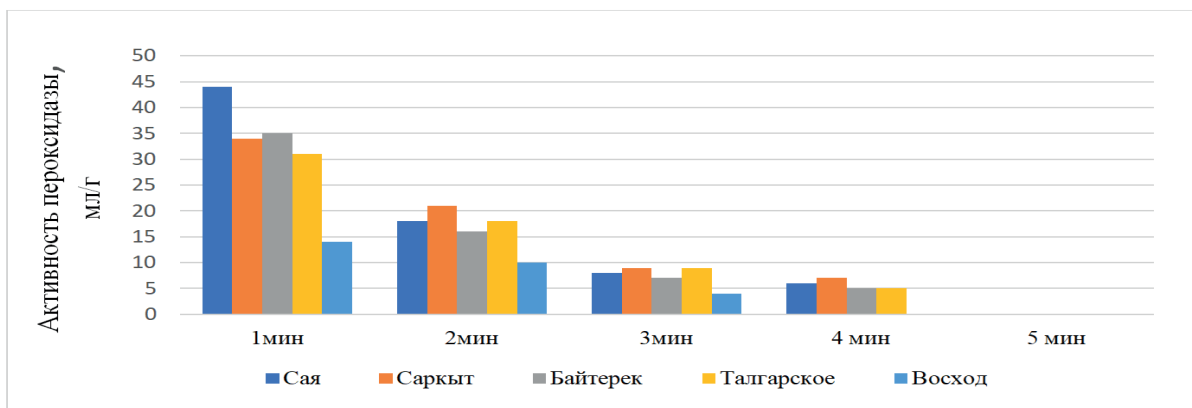


Рисунок 3 – Активность пероксидазы яблок

Исходя из рисунка 3, самая низкая активность пероксидазы установлена в яблоках сорта Восход и уже на 4 минуте была полная инактивация фермента.

Инактивация пероксидазы достигается при условии теплового сверхвысокочастотного воздействия в течение 4 минут у всех сортов яблок, а на 5-й минуте бланширования полностью инактивируется.

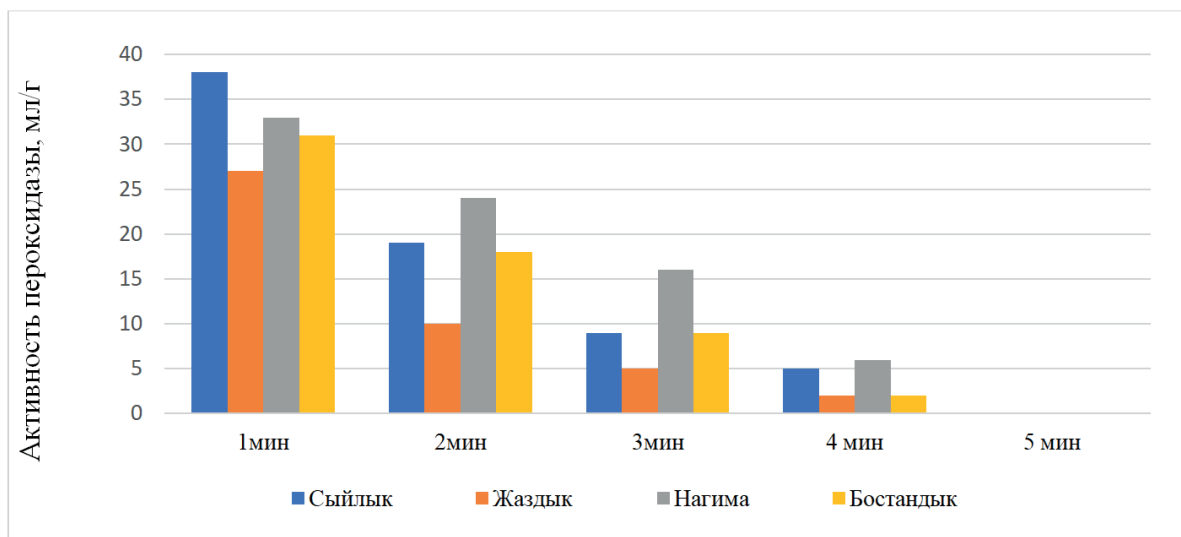


Рисунок 4 – Активность пероксидазы груш

Исходя из рисунка 4, на первой минуте инактивация фермента проходила медленнее по сравнению со временем на второй минуте, где все сорта груш показали инактивацию в два раза меньше, чем на первой минуте. Пероксидаза в сортах груш Жаздык и Бостандык инактивировалась уже на 4 минуте бланширования, и достигала значения 2 мг/г, а на 5 минуте полностью отсутствовала, что соответствовала сортам Сыйлык и Нагима.

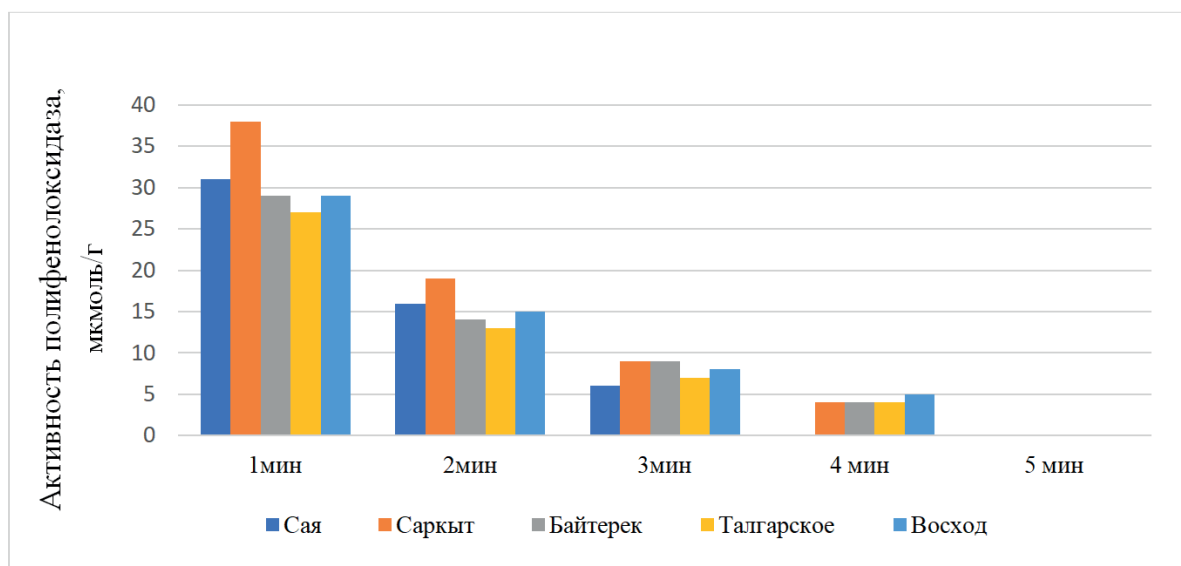


Рисунок 5 – Активность полифенолксидазы яблок

Как показали исследования на рисунке 5, наиболее низкая активность полифенолксидазы установлена в яблоках сорта Талгарское, а самая высокая в яблоках сортов Саркыт и Сая, но к четвертой минуте обработки сверхвысокочастотным нагревом у сортов Саркыт, Байтерек, и Талгарское, значение достигла 4 мг/г соответственно каждому на пятой минуте инактивация полифенолксидазы достигла нулю.

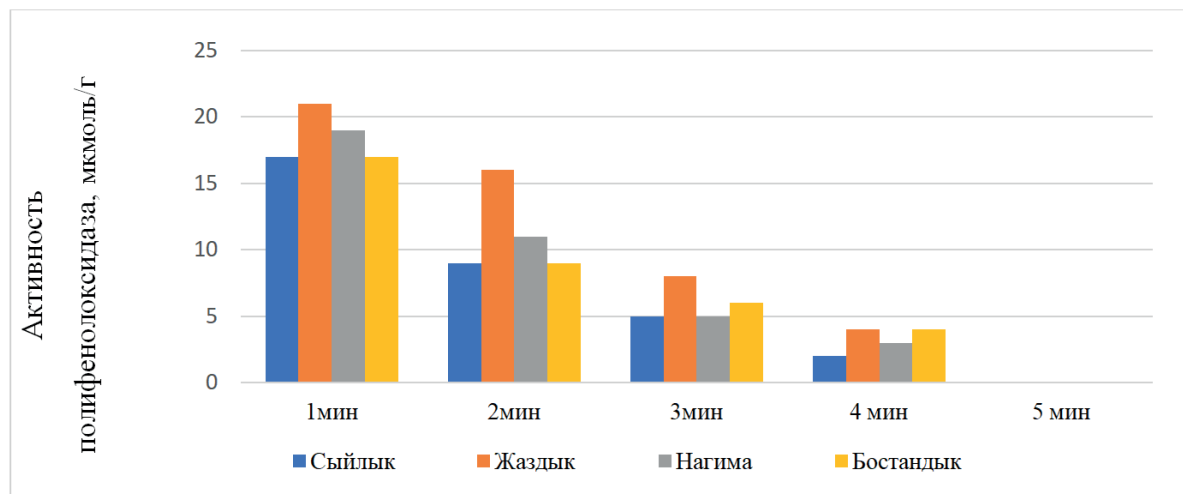


Рисунок 6 – Активность полифенолоксидазы груш

Активность полифенолоксидазы при бланшировании сортов груш Жаздык и Нагима различалась между собой незначительно на первой минуте, на следующих минутах можно было наблюдать резкое снижение каждого из сортов груш приблизительно в 2 раза, но на пятой минуте все сорта достигли значения ноль.

### Обсуждение

Итак, свежие фрукты, подвергшиеся минимальной обработке, имеют ограниченный срок хранения и склонны со временем портиться из-за дыхания и ферментативной активности. Чтобы уменьшить послеуборочные потери и сохранить биологически активное содержание фруктов, можно получить продукт, устойчивый к хранению, использовать тепловую обработку [9]. Под тепловой обработкой понимается равномерная подача тепла во все части продукта при одинаковом времени их нагрева.

Согласно результатам исследования для плодовых яблок и груш методом сверхвысокочастотного нагрева установлено время инактивации ферментов в течение 5 минут.

Быстрый и полный нагрев плодово-ягодного сырья обеспечивается тепловой обработкой в электромагнитном поле сверхвысокой частоты. Вследствие взаимодействия со сверхвысокочастотным полем происходит генерация тепловой энергии в самом продукте. За счет конвекции или теплопроводности генерируемая теплота распространяется по всему продукту [10].

По исследованию Nguyen TVL и других, во время бланширования в микроволновой печи зеленой спаржи при 300 Вт за 4 минуты,

результаты показали, что данный метод значительно повлиял на вкусовые качества, общее содержание фенольных соединений и антиоксидантную способность зеленой спаржи, более длительное время бланширования или более высокая мощность микроволновой печи приводили к более темному цвету, более мягкой текстуре, снижению общего содержания фенолов и антиоксидантной способности [11].

Автором Анкосом было замечено, что бланширование в микроволновой печи имеет много преимуществ по сравнению с обычным бланшированием. К ним в первую очередь относятся меньшее время, необходимое для инактивации ферментных комплексов, которые вызывают ухудшение качества, и незначительное вымывание витаминов, летучих веществ, пигментов, углеводов и другие водорастворимые компоненты [14]. В данной статье не были предоставлены такие данные, но в будущих исследованиях будет проведен анализ для более детального изучения влияния времени инактивации ферментов плодовых на количество микроорганизмов, а также содержания фенольных соединений и антиоксидантную способность.



### Заключение

Таким образом, для инактивации ферментов плодового сырья, важен способ тепловой обработки, где зависит величина потери ферментов.

В данной работе наиболее оптимальным способом обработки по инактивации активности ферментов является сверхвысокочастотный нагрев, т.к. теплота, генерируемая в про-

дукте при взаимодействии ее с электрическим полем, распространяется по продукту за счет конвекции или теплопроводности.

Показателем достаточной длительности сверхвысокочастотной - обработки плодов служит полная инактивация пероксидазы груш и яблок в течение пяти минут, что было достигнуто в данном исследовании.

### Информация о финансировании

Авторы выражают признательность за финансовую поддержку проекта «Разработка технологии переработки перспективных сортов плодовых, ягодных культур и винограда отечественной селекции с целью получения биологически активных веществ и плодово-ягодных порошков для использования в пищевой промышленности» в рамках программно-целевого финансирования Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан (BR10764977).

### Список литературы

- 1 Алексашина С. А. Разработка технологии получения чипсов из плодово-ягодного и овощного сырья с повышенным антиоксидантным действием [Текст]: дисс. ... на соиск.уч.ст. 2021. - 25 с.
- 2 Giami S. Y. Effects of pretreatments on the texture and ascorbic acid content of frozen plantain pulp (*Musa paradisiaca*) [Text]/ Journal of the Science of Food and Agriculture, -1991. -Vol. 55. - P. 661–666.
- 3 Рамазанов А.М., Ахмедов М.Э. Новая технология и аппаратурно-технологическая схема производства быстрорастворимых овощных криопорошков [Текст]/ Проблемы Развития АПК Региона. -2014. – Т. 20. - С. 89-94.
- 4 Schirack, A. V., Drake, M., Sanders, T. H., & Sandeep, K. P. Impact of microwave blanching on the flavor of roasted peanuts [Text] / Journal of Sensory Studies, -2016.-Vol.21.- P.428–440.
- 5 Ruiz-Ojeda, L. M., & Peñas, F. J. Comparison study of conventional hot-water and microwave blanching on quality of green beans [Text]/ Innovative Food Science & Emerging Technologies, -2013. -Vol.20. - P. 191–197.
- 6 Deng, L.-Z., Mujumdar, A. S., Zhang, Q., Yang, X.-H., Wang, J., Zheng, Z.-A., Xiao, H.-W [Text]/ Critical Reviews in Food Science and Nutrition, -2017.-Vol.59(9). - P. 1408-1432.
- 7 Федулов Ю.П. Методическое указание к лабораторным занятиям по биохимии растений с основами теории для студентов агробиологических специальностей [Текст]: 2013. -36-51 с.
- 8 Fazaeli, M., Yousefi, S., Emam-Djomeh, Z. Investigation on the effects of microwave and conventional heating methods on the phytochemicals of pomegranate (*Punica granatum*) and black mulberry juices [Text]/ Int. Food Res. J. – 2013. -Vol.50. - P. 568–573
- 9 Adetoro, A.O., Fawole, O.A., Opara, U.L. Effects of pretreatment and drying on the quality attributes of fruit [Text]/ Acta Hort. – 2017. - V. 1201. - P.1–6.
- 10 Яралиева З.А. Совершенствование технологи криопорошков из плодов и ягод, выращиваемых в предгорных районах Дагестана [Текст]/ Автореф. дисс. на соиск. ст. канд. т. н. - 2017. - С. 11.
- 11 Nguyen TVL, Tran TYN, Lam DT, Bach LG, Nguyen DC. Effects of microwave blanching conditions on the quality of green asparagus (*Asparagus officinalis* L.) butt segment [Text]/ Food Sci Nutr. - 2019. – Vol. 7 (11). – P. 3513–3519.
- 12 Arendse, E., Fawole, O.A., Magwaza, L.S., Nieuwoudt, H.H., Opara, U.L. Evaluation of biochemical markers associated with the development of husk scald and the use of diffuse reflectance NIR spectroscopy to predict husk scald in pomegranate fruit [Text]/ Sci. Hortic. -2018. -Vol. 232. - P. 240–249.

13 Sarpong, F., Yu, X., Zhou, C., Hongpeng, Y., Bernard, B., Junwen, U. Influence of anti-browning agent pretreatment on drying kinetics, enzymes inactivation and other qualities of dried banana. *Musa ssp.* under relative humidity-convective air dryer [Text]/ *J. Food Meas. Charact.* - 2018. -Vol. 12. - P. 1229–1241.

14 Ancos, D.B., Cano, M.P., Hernandez, A. and Monreal, M. Effects of microwave heating on pigment composition and colour of fruit purees [Text]/ *J. Sci. Food Agric.* - 1999. -Vol.79. - P. 663–670.

### References

1 Aleksashina S. A. Razrabotka tekhnologii polucheniya chipsov iz plodovo-yagodnogo i ovoshchnogo syr'ya s povyshennym antioksidantnym dejstviem [Tekst] / diss.na soisk.uch. st. 2021.- S.25.

2 Giami S. Y. Effectsof pretreatments on the texture and ascorbic acid content of frozen plantain pulp (*Musa paradisiaca*) [Text]/*Journal of the Science of Food and Agriculture*, -1991. -Vol.55. - P. 661–666.

3 Ramazanov A.M., Ahmedov M.E. Novaya tekhnologiya i apparaturno-tekhnologicheskaya skhema proizvodstva bystrorastvorimyh ovoshchnyh krioporoshkov [Tekst]/ *Problemy Razvitiya APK Regiona.* – 2014. -Т.20. - S. 89-94.

4 Schirack, A. V., Drake, M., Sanders, T. H., & Sandeep, K. P. Impact of microwave blanching on the flavor of roasted peanuts [Text]/*Journal of Sensory Studies*, -2016.-Vol.21. - P. 428–440.

5 Ruiz-Ojeda, L. M., & Peñas, F. J. Comparison study of conventional hot-water and microwave blanching on quality of green beans [Text]/

*Innovative Food Science & Emerging Technologies*, -2013. -Vol.20. - P. 191–197.

6 Deng, L.-Z., Mujumdar, A. S., Zhang, Q., Yang, X.-H., Wang, J., Zheng, Z.-A., Xiao, H.-W [Text]/ *Critical Reviews in Food Scienceand Nutrition*, -2017.-Vol.59(9). - P. 1408-1432.

7 Fedulov YU.P. Metodicheskoe ukazanie k laboratornym zanyatiyam po biohimii rastenij s osnovami teorii dlya studentov agrobiologicheskikh special'nostej [Text]/ <https://kubsau.ru>. 2013. - С. 36-51.

8 Fazaeli, M., Yousefi, S., Emam-Djomeh, Z. Investigation on the effects of microwave and conventional heating methods on the phytochemicals of pomegranate (*Punica granatum*) and black mulberry juices [Text]/ *Int. Food Res. J.* – 2013. -Vol.50. - P. 568–573.

9 Adetoro, A.O., Fawole, O.A., Opara, U.L. Effects of pretreatment and drying on the quality attributes of fruit [Text]/ *Acta Hortic.* – 2017. - V. 1201. - P.1–6.

10 YAralieva Z.A. Sovershenstvovanie tekhnologi krioporoshkov iz plodov i yagod, vyrashchivaemyh v predgornyh rajonah Dagestana [Tekst]/ Avtoref. diss. Na soisk. st. kand. t. n. 2017. - S. 11.

11 Nguyen TVL, Tran TYN, Lam DT, Bach LG, Nguyen DC. Effects of microwave blanching conditions on the quality of green asparagus (*Asparagus officinalis* L.) butt segment [Text]/ *Food Sci Nutr.* - 2019. – Vol. 7 (11). – P. 3513–3519.

12 Arendse, E., Fawole, O.A., Magwaza, L.S., Nieuwoudt, H.H., Opara, U.L. Evaluation of biochemical markers associated with the development of husk scald and the use of diffuse reflectance NIR spectroscopy to predict husk scald in pomegranate fruit [Text]/ *Sci. Hortic.* -2018. -Vol. 232. - P. 240–249.

13 Sarpong, F., Yu, X., Zhou, C., Hongpeng, Y., Bernard, B., Junwen, U. Influence of anti-browning agent pretreatment on drying kinetics, enzymes inactivation and other qualities of dried banana. *Musa ssp.* under relative humidity-convective air dryer [Text]/ *J. Food Meas. Charact.* - 2018. -Vol. 12. - P. 1229–1241.

14 Ancos, D.B., Cano, M.P., Hernandez, A. and Monreal, M. Effects of microwave heating on pigment composition and colour of fruit purees [Text]/ *J. Sci. Food Agric.* - 1999.-Vol.79. - P. 663–670.

## ЖЕМІС ШИКІЗАТЫН ШАРПЫЛАУ РЕЖИМДЕРІНІҢ ФЕРМЕНТТЕРДІҢ БЕЛСЕНДІЛІГІНЕ ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ

*Шингисов Азрет Утебаевич*

*Техника ғылымдарының докторы, профессор  
«М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті» КеАҚ  
Шымкент қ., Қазақстан  
E-mail: azret\_utebai@mail.ru*

*Алибеков Равшанбек Султанбекович*

*Химия ғылымдарының кандидаты, профессор  
«М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті» КеАҚ  
Шымкент қ., Қазақстан  
E-mail: ralibekov@hotmail.com*

*Еркебаева Сапаркуль Умиртаевна*

*Биология ғылымдарының кандидаты, доцент  
«М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті» КеАҚ  
Шымкент қ., Қазақстан  
E-mail: erkesapash@mail.ru*

*Габрильянц Элеонора Арутюновна*

*Докторант  
«М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті» КеАҚ  
Шымкент қ., Қазақстан  
E-mail: gabrilyants@mail.ru*

*Майлыбаева Эльвира Уриспаевна*

*Докторант  
«М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті» КеАҚ  
Шымкент қ., Қазақстан  
E-mail: emu1204@mail.ru*

### **Түйін**

Бүгінгі таңда биологиялық белсенді қоспалар өндірісінің сапасын сақтау өзекті болып табылады, мұнда жеміс және жидек шикізатында болатын биологиялық процестерге назар аудару қажет, мысалы, аскорбиноксидаза, пероксидаза және полифенолоксидаза ферменттерінің белсенділігінің өзгеруі. Мұндай тотығу-тотықсыздану ферменттері термиялық өңдеу және сақтау кезінде қараюды тудыруы мүмкін, бұл соңғы өнімнің сапасының төмендеуіне әкелуі мүмкін. Өсімдік шикізатындағы ферменттерді инактивациялаудың тәсілдерінің бірі шарпылау болып табылады.

Соңғы уақытта әлемде өсімдік шикізатын шарпылаудың жаңа әдістері зерттелуде, өйткені дәстүрлі шарпылау әдістері шикізатты өңдеу уақытын арттырады, сонымен қатар ферменттердің белсенділігін толығымен төмендетпейді.

Бұл мақалада отандық селекциялық алма мен алмұрт жемістеріндегі аскорбиноксидаза, пероксидаза және полифенолоксидаза ферменттерінің белсенділігінің өзгеруіне аса жоғары жиілікті сәулеленумен қыздыру әдісі арқылы жылулық өңдеудің әсері зерттелді. Жұмыс барысында бумен шарпылау кезінде ферменттерді инактивациялау үшін көбірек уақыт қажет екендігі анықталды, ал аса жоғары жиілікті сәулеленуде жылулық өңдеуді қолданған кезде ферменттердің инактивациясы 4 минутта басталып, 5 минутта толығымен инактивацияланады. Зерттеулер М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университетінің базасында жаз-күз кезеңінде жүргізілді.

**Кілт сөздер:** ББҚ-лар; жемістер; алма; алмұрт; шарпылау; аса жоғары жиілікті қыздыру; ферменттер.

## INVESTIGATION OF BLANCHING MODES EFFECT OF FRUIT RAW MATERIALS ON THE ENZYMES ACTIVITY

*Shingisov Azret Utebayevich*

*Doctor of Technical Sciences, Professor  
NPJSC M. Auezov South Kazakhstan University  
Shymkent, Kazakhstan  
E-mail: azret\_utebai@mail.ru*

*Alibekov Ravshanbek Sultanbekovich*

*Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor  
NPJSC M. Auezov South Kazakhstan University  
Shymkent, Kazakhstan  
E-mail: ralibekov@hotmail.com*

*Yerkebayeva Saparkul Umirtaevna*

*Candidate of Biological Sciences, docent  
NPJSC M. Auezov South Kazakhstan University  
Shymkent, Kazakhstan  
E-mail: erkesapash@mail.ru*

*Gabrilyants Eleonora Arutyunovna*

*Doctoral student  
NPJSC M. Auezov South Kazakhstan University  
Shymkent, Kazakhstan  
E-mail: gabrilyants@mail.ru*

*Mailybayeva Elvira Urispaevna*

*Doctoral student  
NPJSC M. Auezov South Kazakhstan University  
Shymkent, Kazakhstan  
E-mail: emu1204@mail.ru*

### **Abstract**

To date, it is relevant to preserve the quality of the production of biologically active additives where it is necessary to pay attention to the biological processes that occur in fruit and berry raw materials, for example, changes in the activity of ascorbic oxidase, peroxidase and polyphenol oxidase enzymes. Such redox enzymes can cause darkening during heat treatment and storage, which can lead to poor quality of the final product. One of the ways to inactivate enzymes in plant raw materials is blanching.

Recently, new methods of blanching vegetable raw materials have been studied in the world, since traditional blanching methods increase the processing time of raw materials, and also do not completely reduce the activity of enzymes.

In this article, the effect of heat treatment by microwave heating on the change in the activity of ascorbic oxidase, peroxidase and polyphenol oxidase enzymes in the fruits of apples and pears of domestic selection was investigated. In the course of the work, it was found that when blanching with steam, more time is needed for inactivation of enzymes, whereas when using microwave heat treatment, inactivation of enzymes occurs by 4 minutes, and at 5 minutes it is completely inactivated. The research was conducted on the basis of the M. Auezov South Kazakhstan University, in the summer-autumn period.

**Key words:** BAA; fruits; apples; pears; blanching; ultrahigh frequency heating; enzymes.

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№ 1 (116). - С.196-211.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.№1.1341

УДК 551.586:633.1

**ПРОДУКТИВНОСТЬ И РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО  
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ И ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ  
В УСЛОВИЯХ ЗАСУШЛИВОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ**

*Ақшалов Канат Ашкеевич*

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

*п.Шортанды-1, Казахстан*

*E-mail: kanatakshalov@mail.ru*

*Кужинов Марат Бағитжанович*

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

*п. Шортанды-1, Казахстан*

*E-mail: kuzhinov62@mail.ru*

*Баймуқанова Олеся Николаевна*

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

*п. Шортанды-1, Казахстан*

*E-mail: olesya\_baumkanova@mail*

*Байшоланов Сәкен Советович*

*Кандидат географических наук*

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

*п. Шортанды-1, Казахстан*

*E-mail: saken\_baisholan@mail.ru*

*Жумабек Бакытбек*

*Доктор PhD*

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

*п. Шортанды-1, Казахстан*

*E-mail: zhumabiek.84@mail.ru*

*Муратулы Оразхан*

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

*п. Шортанды-1, Казахстан*

*E-mail: oraz00.01@mail.ru*

---

**Аннотация**

В статье рассматривается влияние различных систем обработки почвы на водно-физические свойства почвы, плодородие почвы, засорённость посевов, полноту всходов, количество растений льна перед уборкой и их влияние на повышение устойчивости производства льна в засушливых условиях. Результаты исследований иллюстрируют эффективность различных систем обработки почвы в эффективном использовании почвенных и водных ресурсов. В исследованиях показана роль минимизации систем обработки почвы для контроля риска производства, рентабельности производства культуры льна.



В исследовании оцениваются характеристики качества почвы, продуктивность и эффективность применения различных систем обработки почвы и минеральных удобрений. Значения объемной плотности почвы составляли 0,98 г/см<sup>3</sup> при традиционной системе обработки почвы и 1,16 для системы минимальной обработки почвы в слое почвы 0–30 см. Потенциально минерализуемый N в слое почвы 0–15 см содержал 30 и 22 кг/га аммонийного азота при минимальном и прямом посеве соответственно. Это указывает на положительную связь между системами обработки почвы и потенциально минерализуемым азотом, отражающую различия в управлении земельными ресурсами. Положительный азотный баланс был получен при условии внесения 30 кг/га азота каждый год, и не было отмечено накопления нитратного азота даже при нормах, превышающих вынос азота в зерне. Это подтверждает мнение о том, что прямой посев в сочетании с возделыванием культуры в плодосменном севообороте представляет собой путь к сохранению почвенных ресурсов. Урожайность семян льна на 14% и 16% больше при ресурсосберегающей системе обработки почвы по сравнению с традиционной системой.

**Ключевые слова:** лён масличный; прямой посев; минимальная система обработки почвы; традиционная система обработки почвы; урожайность маслосемян льна; рентабельность выращивания льна.

### Введение

Интенсификация устойчивого земледелия предполагает диверсификацию севооборотов и интеграцию в технологические системы новых систем обработки почвы, прямого посева, дифференцированное применение макро- и микроудобрений, биостимуляторов роста и развития, орошения, информационные технологии, адаптированные к местным условиям, дифференциации применения средств защиты растений от вредителей, болезней и сорных растений (адресное применение) [1-7]. Интенсификация устойчивого производства льна масличного в условиях засушливого земледелия и в условиях изменения климата основана на эффективном использовании атмосферных осадков, регулирования роста и развития растений на основе оптимизации питания растений, контроля вредителей, болезней и сорных растений [1]. В исследованиях зарубежных ученых в засушливых районах Канады, США, России очевидны преимущества почво-ресурсосберегающих систем обработки почвы для сохранения плодородия почв, повышения устойчивости и рентабельности производства сельскохозяйственных культур [8,9]. В засушливых условиях лен в системе плодосменных севооборотов является засухоустойчивой культурой, снижает риск производства благодаря эффективному использованию влаги. Повышение потенциала льна масличного в засушливых условиях Казахстана имеет важное значение для перерабатывающей промышленности и, насыщения в первую очередь, внутреннего рынка. Лен имеет устойчивый экспортный потенциал. Культу-

ра льна имеет значение для медицины, обрабатывающей промышленности.

В степной зоне Казахстана традиционно выращивается яровая пшеница, которая занимает до 75-85% в структуре посевных площадей и является принципиальной денежной культурой [10]. В предыдущих исследованиях основное внимание уделялось разработке предшественников для яровой пшеницы [1]. В Казахстане в последние годы доля зерновых культур уменьшилась до 68,95%, и доля масличных увеличилась до 13,1% [10]. Мировой опыт показывает, что производство льна обеспечивает высокую отдачу от инвестиций (урожай с низкими затратами) при высоких рыночных ценах [8,9,11]. В настоящее время согласно статистике, культура льна высевается во всех областях северных областей Казахстана. Площадь выращивания льна в Казахстане увеличилась с 1,4 тыс. гектаров в 2000 году до 1,4 млн гектаров в 2021 году [10]. Урожайность льна в Казахстане не устойчива и колеблется от 2,3 до 11,7 ц/га [10]. Исследования показали, что продуктивность льна зависит от технологии выращивания. Себестоимость единицы продукции льна может быть высокая, по сравнению с яровой пшеницей, однако производство льна обладает высокой прибыльностью за счет высоких рыночных зон. После выращивания льна остается ограниченное количество пожнивных остатков (соломы), что может увеличить риск потери почвы от ветровой и водной эрозии. Исследования показывают, что посевы льна после ячменя и пшеницы способ-

ствуется получению высоких урожаев льна благодаря накоплению растительных остатков и стерни. Основные районы выращивания льна в Канаде совпадают с районами, где произошли большие изменения в сторону консервирующей обработки почвы, которые обозначили серьезные изменения в системе применения минеральных удобрений [9].

В степных засушливых районах Казахстана

### Материалы и методы

Исследования проводились на южных карбонатных черноземах Акмолинской области в многолетних стационарных опытах Научно-производственного Центра зернового хозяйства им. А.И. Бараева, Шортанды (координаты 51°12N и 71°02 E) и на обыкновенных черноземах в Костанайской области в многолетних стационарных опытах Карабалыкской сельскохозяйственной опытной станции (53°57N' и 69°32'E) в течение 2012-2022 гг. Точки отбора почвенных образцов фиксировались с помощью системы географического позиционирования (GPS). На двух почвенных разностях на закрепленных участках проводились следующие наблюдения и определения: мониторинг агроэкосистем по снегоотложению, изучение динамики водного баланса, температурного режима почвы в различных агроэкосистемах; биомасса растений и растительных остатков и продуктивность агроэкосистем. Измерения высоты снежного покрова проводились маршрутным обследованием перед началом снеготаяния в марте месяце на выделенных рабочих участках; измерения температуры почвы проводится с использованием датчиков с сенсорами с автоматической записью и хранением данных в памяти (CR-100X, Campbell Scientific, Juc.).

Исследования проводились в течение 2012-2022 гг. в зернопаровом (паровое поле, яровая пшеница, яровая пшеница, лен, яровая пшеница), плодосменном (горох, яровая пшеница, яровая пшеница, лен, яровая пшеница) и плодосменно-паровом севообороте (парпшеница-пшеница-пшеница-горох-пшеница-лен-пшеница). Культура льна высевалась после яровой пшеницы.

При традиционной системе применялись механические обработки почвы: осенняя механическая обработка почвы, ранневесеннее выравнивание почвы, предпосевная культивация

на среди масличных культур ведущее место занимает посевы льна масличного, основные площади которого размещены в зонах обыкновенных и южных чернозёмов. Как показали исследования, в засушливых условиях урожайность культуры льна по годам меньше варьирует в зависимости от погодных условий по сравнению с другими культурами [4, 9,10].

почвы, посев льна сеялкой-культиватором с сошниками сплошного посева. Подготовка паровых полей проводилась механическим способом плоскорезными орудиями. При минимальной системе обработки почвы проводилась осенняя зяблевая обработка почвы и в весенний период подготовка почвы к посеву проводилась с применением механической обработки почвы и гербицидов. Посев проводился сеялками с анкерными рабочими органами.

При прямом посеве исключались все механические обработки почвы. Посев проводился по необработанной стерне сеялкой “Amazone 12001” с анкерными сошниками. За 10-14 дней до посева проводилась обработка участка гербицидами сплошного действия. Норма высева всхожих семян при обеих системах обработки почвы составляла 50 кг. на 1 га посева. Сорт – «Кустанайский янтарь». Минеральные удобрения вносились одновременно с посевом. Для контроля многолетних сорных растений при системе прямого посева применялись системные гербициды на основе глифосата. Посев льна проводился во второй декаде мая месяца, и уборка проводилась в августе месяца.

В период вегетации, в фазе «ёлочки», проводилась гербицидная обработка посевов. Против двудольных сорняков применялись гербициды «Секатор Турбо», «Гербитокс» дифференцированно, по мере необходимости. Против злаковых сорняков применялись гербициды «Фокстрот», «Фенокс» «Супер», «Скаут».

Перед уборкой урожая проводилась десикация посевов гербицидами сплошного действия. Урожай убирался прямым комбинированием с измельчением и разбрасыванием соломы по поверхности поля. Опыт закладывался в 4 повторениях. Площадь делянки (6\*60=360 м<sup>2</sup>).

### Результаты

Анализ современных вызовов в сельском хозяйстве связан с изменением климата, проявлением засушливых и жарких явлений, проявлением эрозии почв и увеличением процессов опустынивания, недостаточностью диверсификации [14,15]. Для условий Северного Казахстана характерными становятся обильные осадки второй половине зимнего периода и во второй половине вегетации сельскохозяйственных культур, отличающиеся от многолетних. В степной, лесостепной и сухостепной почвенно-климатических зонах Казахстана годовое количество осадков составляет 280-340 мм и испаряемость составляет 450-650 мм. Сумма осадков за холодный период года (октябрь-апрель) в среднем составляет 140-150 мм - в Северо-Казахстанской, Костанайской и Акмолинской областях. Как показывает анализ, сумма осадков за холодный период года за последние 32 года имеет тенденцию роста в Костанайской и Акмолинской областях.

Сумма осадков за вегетационный период ранних яровых культур в среднем составляет: 120 мм – в сухостепной зоне Костанайской области; 150-160 мм - степной зоне Костанайской области, сухостепной зоне Акмолинской области; 180-190 мм - лесостепной зоне Костанайской области, лесостепной и степной зонах

Акмолинской области. Как показывает анализ, сумма осадков за вегетационный период за последние 32 года имела тенденцию снижения. Сумма эффективных температур воздуха выше 5 °С за вегетационный период ранних яровых культур в среднем составляет: 1200-1300 °С – лесостепной зоне Костанайской области, лесостепной и степной зонах Акмолинской области. 1300-1400 °С – в степной и сухостепной зонах Костанайской области, сухостепной зоне Акмолинской области. Сумма эффективных температур воздуха выше 5°С за вегетационный период за последние 32 года имела тенденцию роста в северных областях Казахстана. Рост суммы эффективных температур воздуха сопровождался ростом количества жарких дней (КЖД) с максимальной температурой воздуха выше 32 °С, неблагоприятных для ранних яровых культур. Например, по данным метеостанции «Карабалык» (север Костанайской области) и Акколь (центр Акмолинской области) за последние 41 год (1981-2021 гг.) количество жарких дней имеет тенденцию роста. Самым жарким был 1998 год, когда КЖД доходило до 25-30 дней за лето. Также жаркими были 2010, 2012, 2020 и 2021 гг. (рисунок 1). Это тенденция последнего десятилетия.

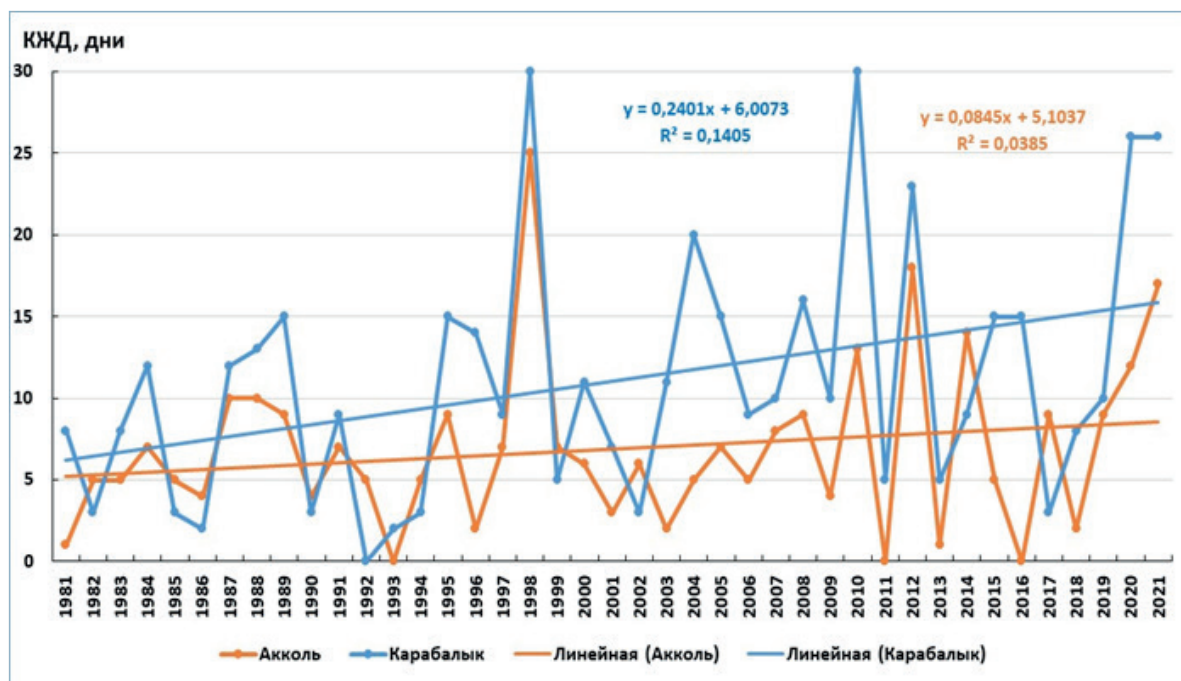


Рисунок 1 – Многолетняя динамика количества жарких дней

Северная агроэкологическая зона Костанайской области является слабо влажной, умеренно тёплой степью и лесостепью. Характерна резкая континентальность климата с недостаточным количеством осадков и неравномерным их распределением по сезонам и месяцам года [16]. Годы проведения исследований были резко контрастными по количеству осадков как за вегетационный период, так и в сумме за год (Таблица 1).

Таблица 1 – Количество осадков в годы исследований (данные Карабалыкской сельскохозяйственной опытной станции), мм

Годы	Май	Июнь	Июль	Август	Вегетационный период	С/х год
2012	19,4	24,8	14,0	63,4	121,6	267,9
2013	29,7	18,4	164,1	203,9	416,1	654,5
2014	51,5	29,0	153,4	26,4	260,3	422,8
2015	72,8	83,8	20,9	27,5	205,0	368,5
2016	17,0	89,9	72,8	21,1	200,8	495,5
2017	58,6	53,5	71,5	25,8	209,4	391,9
2018	32,7	46,5	78,7	39,6	197,5	345,0
2019	15,6	28,3	62,5	51,4	157,8	308,6
2020	41,8	22,4	12,7	41,5	118,4	324,6
Ср.мн. (1981-2020)	35,2	50,6	65,0	41,8	192,6	365,4

В 2012 и 2020 годах выпало наименьшее количество осадков за вегетационный период (121,6 мм и 118,4 мм при среднемноголетнем уровне 192,6 мм). 2019 год также отметился жёсткой засухой в весенний период и в первой половине лета. 2013 и 2014 годы запомнились аномально большими осадками во второй половине лета. В эти годы в июле выпадала почти тройная норма осадков. Остальные годы по уровню осадков в вегетационный период были

на уровне средних лет.

В природных зонах северного Казахстана почвенная влага является важнейшим фактором, определяющим продуктивность возделываемых культур. На южных черноземных почвах мощность снежного покрова сильно различалась в зависимости от предшественников, но не различалась между вариантами системы No-Till и минимальной обработкой почвы (таблица 2).

Таблица 2 – Высота снежного покрова в зависимости от предшественников и системы обработки почвы к концу снеготаяния (среднее за 2018-22 гг.)

Почвенная зона	Система обработки почвы	Агрофон	Высота снежного покрова, см
1	2	3	4
Южный чернозем	No-Till	Стерня пшеницы	44,3
		Паровое поле	21,8
		Лен	23,7
		Горох	23,1
	Минимальная	Стерня пшеницы	36,1
		Паровое поле	21,9
		Лен	27,3
		Горох	24,8
	Традиционная	Стерня пшеницы	33,1
		Паровое поле	20,3
		Лен	26,3
		Горох	22,8



Как видно из таблицы 2, преимущество по накоплению снежной массы сохраняется по предшественнику пшеницы по системе No-Till с оставлением высокой стерни. По стерне яровой пшеницы снега накапливается больше по сравнению с посевами льна и гороха на 86,9-91,7 %. При системе No-Till снежный покров на 12,3-33,8 % больше по сравнению с другими обработками почв. Высота снежного покрова и, связанные с этим запасы воды в снеге, являют-

ся основным источником пополнения запасов влаги в почве в зоне рискованного земледелия [7,9]. В отдельные годы весенние запасы влаги в почве определяют продуктивность сельскохозяйственных культур [16,17].

Многолетними исследованиями (2012-2020) установлено, что наибольшие запасы почвенной влаги формируются после яровой пшеницы по стерневому фону на фоне высокой стерни (таблица 3).

Таблица 3 – Сравнительная динамика содержания почвенной влаги на различных агроэко-системах в весеннее время после различных предшественников (2012-2020)

Почва, регион	Культура/предшественник	Влажность почвы, мм в слое почвы, см		
		0-30	0-50	0-100
1	2	3	4	5
Обыкновенный чернозем, Костанайская область	Яровая пшеница	52,3	85,0	137,3
	Горох	34,7	75,6	110,3
	Лен	37,6	71,4	109,0
	Паровое поле	65,8	81,5	147,3
Южный чернозем, Акмолинская область	Яровая пшеница	64,2	75,8	140,0
	Горох	39,5	60,5	100,0
	Лен	24,5	87,0	111,5
	Паровое поле	52,8	85,0	137,8

Как видно из данных таблицы 3, запасы почвенной влаги в метровом слое почвы после посевов яровой пшеницы как предшественника, обеспечивают существенное превышение по запасам почвенной влаги посевы гороха, льна, чечевицы на 24,4, 25,9 и 35,5 % на обыкновенных черноземах и на 40,0, 25,5 и 18,8 % на южных черноземах и на 30,9. Низкие запасы почвенной влаги после посевов гороха, льна связаны с низкой высотой наземной биомассы растений. Весенние запасы почвенной влаги по

паровому полю находятся на уровне запасов влаги по стерневым посевам яровой пшеницы. Эффективность впитывания весенних талых вод и запасы воды в почве зависят от содержания почвенной влаги перед уходом в зиму, температуры и скорости оттаивания почвы в весеннее время.

В таблице 4 показаны данные по запасам влаги в почве в период вегетации посевов льна в среднем за 2012-2020 годы.

Таблица 4 – Динамика запасов продуктивной влаги в метровом слое почвы в посевах льна в среднем за 2012-2020 годы, в зоне обыкновенных черноземов, Костанайский области, мм

Система обработки почвы	Перед посевом	В фазе «ёлочки»	Цветение
Традиционная	111,1	66,6	43,2
Прямой посев	113,9	84,3	53,3

Запасы продуктивной влаги в почве перед посевом льна, в среднем за 9 лет, оказались примерно равны при традиционной обработке почвы и прямом посеве культуры, составив 111,1-113,9 мм в метровом слое почвы. В фазе «ёлочки» наблюдается резкое снижение запасов влаги по всему почвенному профилю. При

этом более экономный расход почвенной влаги просматривается на фонах прямого посева льна. Естественная мульча из растительных остатков культур предыдущих лет способствовала меньшему испарению влаги с поверхности почвы. В фазе цветения продолжается дальнейшее снижение запасов влаги в почве.



В этот период происходит наиболее активный рост биомассы растений и, соответственно, наиболее интенсивный расход почвенной влаги. При этом сохраняется тенденция более экономного расхода почвенной влаги на фонах прямого посева льна.

Продуктивность возделываемых культур во многом зависит от обеспеченности растений доступными формами питательных веществ. На южных черноземных почвах содержание нитратного азота в слое почвы 0-40 см соста-

вило: 3,4 мг/100 г почвы при минимальной системе обработки почвы и 2,6 мг/100 г почвы при системе прямого посева. Различия в содержании нитратного азота связаны с процессами нитрификации при применении механической обработки почвы в весенний период при минимальной системе обработки почвы.

В таблице 5 показана динамика основных элементов питания в почве в годы проведения исследований.

Таблица 5 – Динамика содержания в почве нитратного азота (N-NO<sub>3</sub>) и подвижного фосфора (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) при различных системах обработки почвы при возделывании льна, в среднем за 2012-2020 годы мг/кг почвы (зона обыкновенных черноземов, Костанайская область), мм

Система обработки почвы	Удобрения	После посева		Цветение		После уборки	
		N-NO <sub>3</sub> 0-40 см	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 0-20 см	N-NO <sub>3</sub> 0-40 см	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 0-20 см	N-NO <sub>3</sub> 0-40 см	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 0-20 см
Традиционная	Б/у	8,1	8,3	4,6	8,1	5,2	8,3
	N*30	10,6	8,6	5,7	8,7	5,5	8,9
	N <sub>30</sub> P** <sub>20</sub>	10,8	9,6	5,8	9,0	5,3	9,4
Прямой посев	Б/у	8,3	8,0	4,5	7,3	5,2	7,9
	N <sub>30</sub>	12,1	8,9	5,5	8,6	5,2	8,5
	N <sub>30</sub> P <sub>20</sub>	11,1	9,1	5,0	9,1	5,7	9,0

\* азотные удобрения в дозе 30 кг/га д.в.

\*\*фосфорные удобрения в дозе 20 кг/га д.в.

В начале вегетации льна различия по содержанию азота наблюдаются в зависимости от внесения минеральных удобрений (N<sub>30</sub> и N<sub>30</sub>P<sub>20</sub>) и отсутствия внесения удобрений (Б/у). На неудобренных фонах содержание доступного азота в почве было в нижних границах средней обеспеченности растений (8,1-8,3 мг/кг почвы) при обеих системах обработки почвы. На удобренных фонах содержание нитратного азота в почве было ближе к середине средней обеспеченности растений (10,6-12,1 мг/кг почвы).

Аналогичная тенденция увеличения содержания в почве доступного фосфора на удобренных фонах. В том числе и на фоне N<sub>30</sub>, где фосфор не вносился.

В фазе цветения льна наблюдается двукратное снижение содержания нитратов в по-

чве. Это связано с интенсивным потреблением доступных форм азота растениями в фазы наиболее активного роста и развития. Содержание в почве доступного фосфора в течение вегетации меняется в меньшей степени, чем нитратный азот. В течение всей вегетации культур доступный фосфор в почве сохраняется на уровне средней обеспеченности растений. Сохраняется также тенденция несколько более высокого содержания доступного фосфора на удобренных фонах.

Продуктивность полевых культур во многом зависит от засорённости посевов. Культура льна слабо конкурирует с сорными растениями. В таблице 6 представлены данные по засорённости посевов льна в период проведения опыта.

Таблица 6 – Количество сорных растений в начале вегетации и перед уборкой льна в среднем за 2012-2020 годы шт/м<sup>2</sup>, (зона обыкновенных черноземов, Костанайская область)

Система обработки почвы	Сорняки	Полные всходы	Перед уборкой
Традиционная	Однолетние	49,4	40,7
	Многолетние	5,7	1,9
	Всего	55,1	42,6
Прямой посев	Однолетние	43,1	24,9
	Многолетние	2,9	0,5
	Всего	46,0	25,4

Среди однолетних сорняков в посевах льна преобладали просовидные: просо сорно-полевое, просо куриное, щетинники. Из однолетних двудольных сорняков чаще встречались щирица запрокинутая, марь белая. Из многолетних двудольных сорняков преобладали осот, вьюнок полевой, молокан татарский. количество которых существенно понижается к концу вегетации льна (таблица 6).

Во все годы исследований меньшее количество сорняков отмечалось на фонах прямого посева льна. В первую очередь это касается злостных многолетних сорняков. Системные гербициды более эффективно подавляют их корневую систему, чем механические обработки почвы.

Таблица 7 – Полнота всходов и количество растений льна перед уборкой в среднем за 2012-2020 годы (зона обыкновенных черноземов, Костанайская область)

Удобрения	Количество высеянных семян, шт./м <sup>2</sup>	Количество растений в фазе полных всходов, шт./м <sup>2</sup>	Полнота всходов, %	Количество растений перед уборкой, шт./м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5
Традиционная технология				
Б/у	700,0	388,5	55,5	306,7
N <sub>30</sub>	700,0	413,3	59,0	287,8
N <sub>30</sub> P <sub>20</sub>	700,0	419,2	59,9	311,2
Прямой посев				
Б/у	700,0	429,4	61,3	344,4
N <sub>30</sub>	700,0	433,3	61,9	333,8
N <sub>30</sub> P <sub>20</sub>	700,0	439,1	62,7	309,7

По числу растений в фазе полных всходов есть небольшое превышение в пользу прямого посева льна. Следует обратить внимание на то, что одновременное внесение минеральных удобрений не приводило к снижению полевой всхожести семян. Это подтверждает наши вы-

В начале вегетации льна количество многолетних корнеотпрысковых сорняков на фонах прямого посева в среднем за 9 лет исследований, было в два раза меньше, чем при традиционной обработке почвы. Общее количество сорняков при прямом посеве было меньше на 16,5%.

Перед уборкой льна количество многолетних сорняков на фонах прямого посева было в 4 раза меньше, чем при традиционной обработке почвы. Общее число сорняков было меньше на 40%.

В таблице 7 представлены результаты определения полевой всхожести семян и густоты стояния растений перед уборкой.

воды о том, что минеральные удобрения, высеянные в один рядок с семенами, не оказывают отрицательного влияния на их прорастание. По числу растений перед уборкой также просматривается небольшое превышение в пользу прямого посева льна.

Приведённые выше данные показывают, что обработка почвы, применение СЗР и удобрений существенно влияют на водный и питательный режим почвы, засорённость посевов, полевою всхожесть семян, сохранность растений перед уборкой и урожайность. Современ-

ные системы обработки почвы, применение минеральных удобрений, влагонакопление, система защиты растений оказывают существенное влияние на продуктивность культуры льна (таблица 8).

Таблица 8 – Урожай семян льна масличного в зависимости от систем обработки почвы и погодных условий на южных черноземных почвах, ц/га

Система обработки почвы	Урожайность льна масличного, ц/га				В среднем
	Зерновой севооборот		Плодосменный севооборот		
	Острозасушливый год	Влажный год	Острозасушливый год	Влажный год	
Традиционная	4,1	9,4	4,0	9,0	6,6
Минимальная	5,9	15,6	6,1	14,9	10,6
Прямой посев	6,1	18,7	6,6	18,5	12,5

Результаты исследований показывают, что в среднем, в зависимости от погодных условий, в зоне южных черноземных почв возможно получение урожайности на уровне 10,6-12,5 ц/га (таблица 8).

В таблице 9 приведены данные урожайности льна в зависимости от систем обработки почвы в зоне обыкновенных черноземных почв.

Таблица 9 – Урожай семян льна масличного в зависимости от систем обработки почвы на обыкновенных черноземных почвах (в среднем за 2012-2020 годы), ц/га (данные Кужинова М.Б., Бодрый К.)

Система обработки почвы	Без удобрений	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub> P <sub>20</sub>
Традиционная	8,3	9,5	10,1
Прямой посев	9,4	11,6	11,5

Как видно из таблицы 8 и 9, урожайность маслосемян льна в среднем формируется на уровне 10,6-12,5ц/га при минимальной системе обработки почвы и прямом посеве в зоне южных черноземных почв и на уровне 10,1-11,5 ц/га при традиционной технологии возделывания и при прямом посеве на обыкновенных черноземных почвах.

Средний урожай семян по всем фонам внесения удобрений при традиционной обработке почвы составил 9,3 ц/га, при прямом посеве – 10,8 ц/га. Превышение в пользу прямого посева составило 1,5 ц/га или 16,1%.

При традиционной системе обработки почвы более эффективным было совместное внесение азотных и фосфорных удобрений с нормой N30P20. Прибавка по сравнению с неудобренным фоном составила 1,3 ц/га.

На фонах прямого посева лучшим был вариант припосевного внесения аммиачной селитры в дозе N30. Прибавка урожая маслосемян по сравнению контролем (без удобрений) со-

ставила 1,2 ц/га. Совместное внесение азотных и фосфорных удобрений при прямом посеве льна не привело к увеличению урожая. Прибавка над контролем составила 1,1 ц/га. Уровень урожайности льна масличного показывает, что экономически выгоднее вносить азотные удобрения по сравнению с азотно-фосфорными. Результаты проведённых исследований показывают, что при прямом посеве льна возрастает значение азотного питания растений. Аналогичные результаты при прямом посеве льна получены и в исследованиях НПЦ ЗХ им. А.И. Бараева [18].

Наиболее высокий урожай маслосемян (11,6 ц/га) формируется при прямом посеве льна с одновременным внесением азотных удобрений в дозе N30. Прибавка над контролем (традиционное возделывание без удобрений) составила 3,3 ц/га или 39,8%.

Проводимые на обыкновенных черноземных почвах исследования показывают, что повышение продуктивности масличного льна

при прямом посеве является следствием улучшения водно-физических свойств, питательного режима почвы, снижения засорённости посевов при данной системе земледелия.

Максимальный отказ от механических обработок почвы при прямом посеве культур повышает продуктивность посевов оказывает положительное влияние на эрозионную устойчивость почвы. При прямом посеве сохранность стерни и растительных остатков выше на 75-80 % выше по сравнению с традиционной системой обработки почвы. Содержание ветроустойчивых фракций почвы в верхнем слое почвы размером 1 мм составляет 78-87 % при прямом посеве. При этом полностью исключается проявление ветровой эрозии почв и значительно снижается проявление водной эрозии.

Таблица 10 – Сравнительная рентабельность применения различных технологий обработки почвы при выращивании льна масличного

Система обработки почвы	Урожайность, ц/га	Затраты на 1 га, тыс. тенге	Стоимость валовой продукции, тыс. тенге*	Прибыль на 1 га, тыс. т.	Себестоимость единицы урожая, тыс. т/тонну.
Традиционная	6,6	67,0	118,8	41,8	120,0
Минимальная	10,6	71,0	190,8	109,8	76,4
Прямой посев	12,5	62,5	225,0	152,6	57,9

\* Стоимость 1 тонны семян льна составляет 180,0 тыс. тенге за 1 тонну по данным Госкорпорации.

Как видно из таблицы 10, при практически одинаковых денежных затратах при выращивании льна по различным технологиям стоимость произведенной продукции и чистая прибыль выше при системе прямого посева.

### Обсуждение

Интенсификация систем обработки почвы позволяют существенно повысить устойчивость и продуктивность льна масличного в различных почвенно-климатических условиях. Изменение методов использования земель на основе агробиоразнообразия и новых методов обработки почвы является основой длительной устойчивости земледелия в условиях меняющегося климата и в новых условиях рынка. Средняя продуктивность надземной и подземной биомассы растений в плодосменных севооборотах существенно выше по сравнению с традиционной системой выращивания. Прямой посев обеспечивает размещение семян во влажный слой почвы на глубину 3-4 см и получать дружные всходы. Для этих культур важно, чтобы семена укладывались на плотное семенное ложе на небольшую глубину. Этого

Почва при прямом посеве непрерывно находится под защитным растительным покровом.

При прямом посеве культур или нулевой обработке почвы активизируется деятельность почвенной микрофлоры. Более активной деятельности почвенной микрофлоры способствует накопление и сохранение большего количества влаги в почве при прямом посеве культур. При чередовании в полевых севооборотах культур, относящихся к разным биологическим группам, улучшается фитосанитарная обстановка, прерывается накопление специализированных сорных растений, вредителей и болезней культурных растений.

Системы обработки почвы оказывают существенное влияние на эффективность выращивания льна (таблица 10).

легче добиться при прямом посеве льна в необработанную стерню. Одновременное припосевное внесение минеральных удобрений не приводит к снижению полноты всходов льна. Внесение азотных удобрений в дозе 30 кг/га в действующем веществе, высеянные в один рядок с семенами, не оказывают отрицательного влияния на их прорастание. Лён масличный во все годы проявлял стабильную положительную реакцию на систему прямого посева. При прямом посеве льна улучшался водный режим почвы, отмечалась меньшая засорённость посевов, повышалась эффективность внесения минеральных удобрений. Максимальный урожай маслосемян (11,6 ц/га) в среднем за 9 лет получен при прямом посеве льна с одновременным внесением азотных удобрений (N30).

В Костанайской области по парам традици-

онно размещается мягкая пшеница. Исследования, проведённые в Карабалыкской СХОС, показали, что при размещении по парам твёрдой пшеницы, масличных и крупяных культур формируется более высокий уровень дохода. Себестоимость выращивания единицы продук-

ции льна при традиционной системе обработки почвы выше на 57 % по сравнению с системой минимальной обработки почвы и на 108,0% выше по сравнению с системой прямого посева. Аналогичную закономерность приводят ученые Канады [7,8,9].

### **Заключение**

На основании изучения культуры льна в различных агроэкосистемах, проведенных в зоне южных и обыкновенных черноземов Акмолинской и Костанайской областей можно заключить, что применение почво-, ресурсосберегающих систем обработки почвы и посева и включение в севооборот разнообразных культур оказывает положительное влияние на водно-физические свойства почв, эффективность использования влаги атмосферных осадков, эрозионную устойчивость почв, продуктивность агроэкосистем.

По результатам предварительных исследований получены дополнительные исходные данные по продуктивности нетрадиционных культур и эффективности диверсификации севооборотов в сравнении с севооборотами с паровым полем и без, влияние различных культур на эффективность использования почвенной влаги и влаги атмосферных осадков и водному балансу, изменению физических свойств почв, продуктивности различных севооборотов.

Прямой посев льна позволяют более экономно и продуктивно использовать почвенную влагу. Естественная мульча из растительных остатков предыдущих культур препятствует интенсивному и непроизводительному испарению влаги с поверхности почвы.

Систематическое припосевное внесение стартовых доз минеральных удобрений (N30, N30P20) на обыкновенных чернозёмах Костанайской области позволяет улучшить пищевой режим почвы. Содержание нитратного азота в начале вегетации льна повышалось от нижней до верхней границы средней обеспеченности растений. Такие же тенденции наблюдаются при внесении фосфорных удобрений.

### **Информация о финансировании**

Данная научная работа подготовлена к публикации в рамках реализации программно-целевого финансирования Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан по Программе «Разработать систему земледелия возделывания сельскохозяйственных культур (зерновых, зернобобовых, масличных и технических культур) с применением элементов технологии возделывания, дифференцированного питания, средств защиты растений и техники для рентабельного производства на основе сравнительного исследования различных технологий возделывания для регионов Казахстана». ИРН Программы 0121PK00781.BR10764908

Отказ от механических обработок почвы не приводит к увеличению засорённости полевых культур. Более того, применение гербицидов вместо механических обработок почвы позволяет более эффективно подавлять сорные растения в посевах полевых культур. В первую очередь это касается злостных многолетних корнеотпрысковых сорняков. Системные гербициды вызывают эффективную гибель корневой системы многолетних сорняков, чем при применении механической обработки почвы при минимальной системе обработки почвы.

Наиболее высокий урожай маслосемян, в среднем за 9 лет исследований, был получен при прямом посеве льна с внесением в рядок азотных удобрений (N30). Прибавка по сравнению с контрольным вариантом (традиционная технология без удобрений) составила 3,3 ц/га или 39,8%.

Полученные исходные данные являются основой для разработки эффективного и продуктивного использования природного и климатического потенциала каждой агроэкологической зоны, сохранения плодородия и контроля эрозии почв, и для подготовки практических методических рекомендаций по эффективному использованию природных ресурсов и нетрадиционных культур для повышения продуктивности агроэкосистем, повышения устойчивости производства сельскохозяйственной продукции в связи с возможными изменениями климата. Новые данные позволят оценить вклад нетрадиционных культур в потенциал секвестрации почвенного углерода и эффективность диверсификации севооборотов на основе новых систем обработки почвы.



## Список литературы

- 1 Сулейменов М.К. Основы ресурсосберегающей системы земледелия в Северном Казахстане - плодосмен и нулевая или минимальная обработка почвы [Текст]/ Сб. науч. трудов. - Астана-Шортанды, 2013. - С.16-26.
- 2 Kassam, A; Derpsch, R.; Friedrich, T. Development of Conservation Agriculture systems globally [Text]/ In Advances in Conservation Agriculture, Volume 1 – Systems and Science; Kassam, A, Ed.; Burleigh Dodds: Cambridge, UK, -2020. Chapter 2. -P.31-86.
- 3 Comprehensive analysis of the disaster risk reduction system for the agricultural sector in Kazakhstan. Retrieved from Электронное издание (<https://www.fao.org/3/cb8757en/cb8757>) en.pdf Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2022d.
- 4 Sustainable Land-Use Resources in Drought-Prone Regions of Kazakhstan and Implications for the Wider Central Asian Region. [Text]/ Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2021a.
- 5 Barbieri, P., Pellerin, S., Seufert, V., and Nesme, T. (2019). Changes in crop rotations would impact food production in an organically farmed world. [Text] / Nat. Sustain. -2019. -P. 378–385. doi: 10.1038/s41893-019-0259-5
- 6 Beillouin, D., Ben-Ari, T., Malézieux, E., Seufert, V., and Makowski, D. Positive but variable effects of crop diversification on biodiversity and ecosystem services. [Text] / Glob. Change Biol. 2021. -P.1–14. doi: 10.1111/gcb.15747
- 7 Bowman, M. S., and Zilberman, D. Economic factors affecting diversified farming systems. [Text] / Ecol. Soc. -2013. -P.18:33. doi: 10.5751/ES-05574-180133
- 8 Lafond, G.P., Brandt, S.A., Irvine, B., May, W.E. and Holzapfel, C.B. Reducing the risks of in-crop nitrogen fertilizer applications in spring wheat and canola [Text]/ Can. J. Plant Sci. - 2008. – Vol. 88. -P. 907-919. Импакт фактор - 0,667.
- 9 Guy P. Lafond, Fran Walley, W.E. May, C.B. Holzapfel. Long-term impact of no-till on soil properties and crop productivity on the Canadian prairies [Text] / Soil & Tillage Research. - 2011.- Vol. 117. -P.110-123.
- 10 Бюро Национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, 2021.
- 11 Chen XD, Dunfield KE, Fraser TD, Wakelin SA, Richardson AE, Condron LM. Soil biodiversity and biogeochemical function in managed ecosystems. [Text]/ Soil Research, -2020. -№58. -P1-20.
- 12 Семенов С. М., Ясюкевич В. В. Выявление климатогенных изменений [Текст]: М.: Метеорология и гидрология, 2006. – 324 с.
- 13 Гребенюк Г. Н., Кузнецова В. П. Современная динамика климата и фенологическая изменчивость северных территорий [Текст] / Фундаментальные исследования, -2012. – № 11–5. – С. 63-77.
- 14 IPCC. Climate Change and Land: An IPCC Special Report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems. [Text]/ IPCC. 2019.
- 15 Hooper, D.U.; Johnson, L. Nitrogen limitation in dryland ecosystems: Responses to geographical and temporal variation in precipitation. Biogeochemistry [Text] / [Google Scholar] [CrossRef] -1999. -№46. -P. 247–293.
- 16 Бакаев Н.М. Почвенная влага и урожай [Текст]: 1975. -215 с.
- 17 Iijima, Y., T. Kawaragi, T. Ito, K. Akshalov, A. Tsunekawa, and M. Shinoda, 2008. Response of plant growth to surface water balance during a summer dry period in the Kazakhstan steppe. Hydrological Processes, [Text] / -2008. -№22. -P. 2974-2981. DOI: 10.1002/hyp.6870.
- 18 Филонов В.М., Наздрачѳв Я.П., Мамыкин Е.В. Отзывчивость льна масличного на минеральные удобрения при нулевой технологии возделывания [Текст]/ Земледелие и селекция сельскохозяйственных растений на современном этапе. - Астана – Шортанды, 2016. Том I. – С. 296-302.

## References

- 1 Suleimenov M.K. Fundamentals of resource-saving farming system in Northern Kazakhstan - fruit-bearing and zero or minimal tillage [Text] / Collection of scientific work. - Astana-Shortandy, 2013. -P.16-26.
- 2 Kassam, A; Derpsch, R.; Friedrich, T. Development of Conservation Agriculture systems globally. [Text]/ In Advances in Conservation Agriculture, Volume 1 – Systems and Science; Kassam, A, Ed.; Burleigh Dodds: Cambridge, UK, -2020. Chapter 2. -P.31-86.
- 3 Comprehensive analysis of the disaster risk reduction system for the agricultural sector in Kazakhstan. Retrieved from Elektronnoe izdanie (<https://www.fao.org/3/cb8757en/cb8757>) en.pdf Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2022.
- 4 Sustainable Land-Use Resources in Drought-Prone Regions of Kazakhstan and Implications for the Wider Central Asian Region. [Text]/ Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2021.
- 5 Barbieri, P., Pellerin, S., Seufert, V., and Nesme, T. Changes in crop rotations would impact food production in an organically farmed world. [Text] / Nat. Sustain. -2019. -№2. -P. 378–385. doi: 10.1038/s41893-019-0259-5
- 6 Beillouin, D., Ben-Ari, T., Malézieux, E., Seufert, V., and Makowski, D. Positive but variable effects of crop diversification on biodiversity and ecosystem services. [Text]/ Glob. Change Biol. 2021. -P.1–14. doi: 10.1111/gcb.15747
- 7 Bowman, M. S., and Zilberman, D. Economic factors affecting diversified farming systems. [Text] / Ecol. Soc. -2013. -№18. -P.33. doi: 10.5751/ES-05574-180133
- 8 Lafond, G.P., Brandt, S.A., Irvine, B., May, W.E. and Holzapfel, C.B. Reducing the risks of in-crop nitrogen fertilizer applications in spring wheat and canola [Text] / Can. J. Plant Sci. - 2008. – Vol. 88. -P. 907-919. Импакт фактор - 0,667.
- 9 Guy P. Lafond, Fran Walley, W.E. May, C.B. Holzapfel. Long-term impact of no-till on soil properties and crop productivity on the Canadian prairies [Text] / Soil & Tillage Research. - 2011.- Vol. 117. -P. 110-123.
- 10 Bureau of National Statistics of the Agency for Strategic Planning and Reforms of the Republic of Kazakhstan, 2021.
- 11 Chen XD, Dunfield KE, Fraser TD, Wakelin SA, Richardson AE, Condron LM. Soil biodiversity and biogeochemical function in managed ecosystems. [Text] / Soil Research 58, 2020. -P.1-20.
- 12 Semenov S. M., Yasyukevich V. V. Identification of climatogenic changes [Text]: Moscow: Meteorology and Hydrology, 2006. – 324 p.
- 13 Grebenyuk G. N., Kuznetsova V. P. Modern climate dynamics and phenological variability of the northern territories [Text] / Fundamental Research, -2012. – No. 11-5. – P. 63-77;
- 14 IPCC. Climate Change and Land: An IPCC Special Report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems. [Text]/ IPCC. 2019.
- 15 Hooper, D.U.; Johnson, L. Nitrogen limitation in dryland ecosystems: Responses to geographical and temporal variation in precipitation. Biogeochemistry, [Text] / [Google Scholar] [CrossRef] -1999. -№ 46. -P.247–293.
- 16 Bakaev N.M. Soil moisture and yield [Text]: 1975. -215 p.
- 17 Iijima, Y., T. Kawaragi, T. Ito, K. Akshalov, A. Tsunekawa, and M. Shinoda, 2008. Response of plant growth to surface water balance during a summer dry period in the Kazakhstan steppe [Text]/ Hydrological Processes, -2008. -№22. -P. 2974-2981. DOI: 10.1002/hyp.6870.
- 18 Filonov V.M., Nozdrachev Ya.P., Mamykin E.V. Responsiveness of oilseed flax to mineral fertilizers with zero cultivation technology [Text] / Agriculture and selection of agricultural plants at the present stage. - Astana – Shortandy, -2016. – Vol.I. -P. 296-302.

**АУА РАЙЫ ЖАҒДАЙЛАРЫНА ЖӘНЕ ҚҰРҒАҚШЫЛЫҚ ЕГІНШІЛІК  
ЖАҒДАЙЫНДА ӨСІРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫНА БАЙЛАНЫСТЫ МАЙЛЫ  
ЗЫҒЫРДЫҢ ӨНІМДІЛІГІ МЕН РЕНТАБЕЛЬДІЛІГІ**

*Ақшалов Қанат Ашкеевич*

*«А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС  
Шортанды -1 кенті, Қазақстан  
E-mail: kanatakshalov@mail.ru*

*Қужинов Марат Бағытжанұлы*

*«А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС  
Шортанды-1 кенті, Қазақстан  
E-mail: kuzhinov62@mail.ru*

*Баймұқанова Олеся Николаевна*

*«А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС  
Шортанды-1 кенті, Қазақстан  
E-mail: olesya.baumukanova@mail.ru*

*Байшоланов Сәкен Советұлы*

*География ғылымдарының кандидаты  
«А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік  
орталығы» ЖШС  
Шортанды -1 кенті, Қазақстан  
E-mail: saken\_baisholan@mail.ru*

*Жұмабек Бақытбек*

*PhD доктор*

*«А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС  
Шортанды-1 кенті, Қазақстан  
E-mail: zhumabiek.84@mail.ru@mail.ru*

*Мұратұлы Оразхан*

*«А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС  
Шортанды-1 кенті, Қазақстан  
E-mail: oraz00.01@mail.ru*

**Түйін**

Мақалада әртүрлі топырақ өңдеу жүйелерінің топырақтың су-физикалық қасиеттеріне, топырақ құнарлылығына, дақылдардың ластануына, өскіндердің толықтығына, егін жинау алдындағы зығыр өсімдіктерінің санына және олардың құрғақшылық жағдайда зығыр өндірісінің тұрақтылығын арттыруға әсері қарастырылған. Зерттеу нәтижелері топырақ пен су ресурстарын тиімді пайдаланудағы әртүрлі өңдеу жүйелерінің тиімділігін көрсетеді. Зерттеулер зығыр дақылының рентабельділігін бақылау үшін топырақты өңдеу жүйелері санын азайтудың рөлін көрсетеді.

Зерттеу топырақ сапасының сипаттамаларын, әртүрлі өңдеу жүйелері мен минералды тыңайтқыштардың өнімділігі мен тиімділігін бағалайды. Топырақтың көлемдік салмағы 0-30 см тереңдікте, дәстүрлі өңдеу жүйесінде 0,98 г/см<sup>3</sup> және минималды өңдеу жүйесінде 1,16 г/см<sup>3</sup> болды. Топырақтың 0-15 см қабатында потенциалды аммонийлы азоттың мөлшері минималды және тікелей себу жүйесінде сәйкесінше 30 және 22 кг/га болды. Бұл жерді басқарудағы айырмашылықтарды көрсететін топырақты өңдеу жүйелері мен ықтимал минералданатын азот арасындағы оң байланысын көрсетеді. Жыл сайын топыраққа 30 кг/га азот енгізілген

жағдайда азоттың оң балансы алынды және нитрат азотының жинақталуы, тіпті дәндегі азоттың шығарылуынан жоғары нормаларда да байқалмады. Бұл өнімді ауыспалы егісте дақылдарды өсірумен бірге тікелей себу топырақ ресурстарын сақтау жолын білдіреді деген пікірді қолдайды. Майлы зығыр тұқымының өнімділігі дәстүрлі жүйемен салыстырғанда ресурстарды үнемдейтін өңдеу жүйесінде 14% және 16% жоғары болды.

**Кілт сөздер:** майлы зығыр; тікелей себу; минималды топырақ өңдеу жүйесі; дәстүрлі топырақ өңдеу жүйесі; зығыр майының өнімділігі; зығыр өсірудің рентабельділігі.

## **PRODUCTIVITY AND PROFITABILITY OF OILSEED FLAX DEPENDING ON WEATHER CONDITIONS AND CULTIVATION TECHNOLOGY IN ARID AGRICULTURE**

*Akshalov Kanat Ashkeevich*

*"Scientific-Production Center of Grain Farming named  
after A.I. Barayev" LLP  
Shortandy-1 settlement, Kazakhstan  
E-mail: kanatakshalov@mail.ru*

*Kuzhinov Marat Bagitzhanovich*

*"Scientific-Production Center of Grain Farming named  
after A.I. Barayev" LLP  
Shortandy-1 settlement, Kazakhstan  
E-mail: kuzhinov62@mail.ru*

*Baymukanova Olesya Nikolaevna*

*"Scientific-Production Center of Grain Farming named  
after A.I. Barayev" LLP  
Shortandy-1 settlement, Kazakhstan  
E-mail: olesya.baymukanova@mail.ru*

*Saken Sovetovich Baisholanov*

*Candidate of Geographical Sciences  
"Scientific-Production Center of Grain Farming named  
after A.I. Barayev" LLP  
Shortandy-1 settlement, Kazakhstan  
E-mail: saken\_baisholan@mail.ru*

*Zhumabek Bakytbek*

*Doctor PhD*

*"Scientific-Production Center of Grain Farming named  
after A.I. Barayev" LLP  
Shortandy-1 settlement, Kazakhstan  
E-mail: zhumabiek.84@mail.ru*

*Muratuly Orazkhan*

*Scientific-Production Center of Grain Farming named  
after A.I. Barayev" LLP  
Shortandy-1 settlement, Kazakhstan  
E-mail: oraz00.01@mail.ru*

**Abstract**

The article examines the influence of various tillage systems on the water-physical properties of the soil, soil fertility, crop infestation, fullness of seedlings, the number of flax plants before harvesting and their impact on increasing the sustainability of flax production in arid conditions. The research results illustrate the effectiveness of various tillage systems in the efficient use of soil and water resources. The research shows the role of minimizing tillage systems to control the risk of production, profitability of flax crop production.

The study evaluates the characteristics of soil quality, productivity and efficiency of the use of various tillage systems and mineral fertilizers. The values of the volume density of the soil were 0,98 g/cm<sup>3</sup> for the traditional tillage system and 1.16 for the minimum tillage system in the 0-30 cm soil layer. Potentially mineralized N in the 0-15 cm soil layer contained 30 and 22 kg/ha of ammonium nitrogen with minimal and direct sowing, respectively. This indicates a positive relationship between tillage systems and potentially mineralized nitrogen, reflecting differences in land management. A positive nitrogen balance was obtained when 30 kg/ha of nitrogen was applied each year, and no accumulation of nitrate nitrogen was observed even at rates exceeding nitrogen removal in grain. This confirms the opinion that direct seeding in combination with cultivation of crops in a soil - cover crop rotation is a way to preserve soil resources. The yield of flax seeds is 14% and 16% higher with a resource-saving tillage system compared to the traditional system.

**Key words:** oilseed flax; direct seeding; minimum tillage system; traditional tillage system; yield of flax oilseeds; profitability of flax cultivation.



Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№ 1 (116). - С.212-219.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.№1.1336

УДК 633.51:631.523

## ИТОГИ СЕЛЕКЦИОННОЙ РАБОТЫ ПО СРЕДНЕВОЛОКНИСТОМУ ХЛОПЧАТНИКУ В КОЛЛЕКЦИОННОМ ПИТОМНИКЕ

*Садиков Аслиддин Тожидинович*

*Кандидат сельскохозяйственных наук*

*Институт земледелия Таджикской академии сельскохозяйственных наук*

*г. Гиссар, Таджикистан*

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

### Аннотация

В статье приведена информация о результатах скрининга коллекции селекционных сортов хлопчатника по основным хозяйственно-ценным признакам: скороспелости, значительной массой сырца с одной коробочки, высокой продуктивности, повышенному выходу волокна и его технологическим качеством. Материалом для изучения послужила мировая коллекция отечественных и зарубежных селекционных сортов хлопчатника Института земледелия ТАСХН. Изучение выполнено по методике, разработанной в ВНИИССХ им. Зайцева Г.С. Согласно полученным данным по скороспелости, из числа изученных образцов сорта селекции: США – К-08589 (117 дня), К-5763 (118 дня) и Турция – DPL-5816 (119 дня) отличались самыми короткими сроками вегетации и на 7-11 дней раньше стандарта (126 дня) Хисор. По компонентам продуктивности – количество полноценных коробочек с растения и их масса, продолжительность вегетационного периода и урожая хлопка-сырца. По всем исследуемым коллекциям, масса сырца одной коробочки составила в диапазоне – от 5,6-6,8 г. При этом с максимальными массами (6,0-6,4 г) отличались 7 сорта. По всем изученным коллекциям отклонение относительно стандарта Хисор (5,6 г) составило – 0,1-1,2 г.

**Ключевые слова:** селекция, хлопчатник, коллекция, продуктивность, скороспелость, выход волокна.

### Введение

Многолетний экспериментальный и производственный опыт, накопленный в нашей стране и за рубежом, показывает, что высокопродуктивные сорта, используемые при производстве высококачественной растениеводческой продукции, являются важным элементом технологии выращивания [1]. С помощью непрекращающейся селекционной работы рост урожайности важнейших сельскохозяйственных культур за последние годы в современном сельскохозяйственном производстве обеспечен в пределах от 30 до 40 % [2].

Перспективное и востребованное направление селекционной работы. В последнее время ведется создание экологически пластичных новых перспективных сортов сельскохозяйственных культур, в частности, хлопчатник. Этот вид растений отличается способностью не снижать урожайность и качество продукции

под воздействием стрессовых факторов окружающей среды [3,4].

Известно, что хлопчатник является универсальной культурой и в основном выращивается для получения волокна [5]. Однако бесценность хлопка не только в волокне, но и в дополнительном сырье. Среди этого сырья основное место занимают семена, которые составляют 65-70 % выращиваемого урожая хлопчатника [6,7].

Для повышения урожайности и качественных показателей волокна в настоящее время целесообразно использовать в гибридизации образцы мировой коллекции и выводить сорта хлопчатника, конкурентоспособные на мировом рынке [8]. Создание новых сортов хлопчатника основывается на подборе исходных родительских пар для гибридизации, а также направленного отбора лучших линий, гибри-

дов и мутантов с проверкой их по потомству [9].

По мнению ряда авторов, [10,11,12] использование в селекционном процессе экологически-географически отдаленных, дикорастущих и рудеральных видов хлопчатника способствует получению лучших линий (доноров), соответствующих международным стандартам по урожайности, сырой массе коробочки, выходу волокна и качество.

В настоящее время селекционеры вооружены новыми методами селекции. Отдаленная гибридизация и направленный отбор успешно

### Методы и материалы

Каждый год в отделе селекции закладывался коллекционный питомник с сортообразцами, присланными из 20 стран мира. Исследования проводились по методике, утвержденной ВНИИССХ им. Зайцева Г.С., [14] селекцентр. Опыт проводили в совхозе Дзержинского на участке Андреева с использованием методических указаний по закладке опыта Доспехова Б.А., [15]. Площадь каждого рядка 2,4 кв. см, т.е. по 4 погонных метров. Схема посева 60x20x1 растение в лунке. Агротехника выращивания растений была принята обычная в хозяйстве. В течение четырех лет опыт в коллекционном питомнике апробационная комиссия оценивала на хорошо, методически заложен правильно.

Для оценки сортообразцов проводили фе-

### Результаты

По нашим наблюдениям, при изучении коллекции особое внимание уделялось выявлению источников, с наилучшим показателем комплексов хозяйственно-полезных признаков: скороспелостью, высокой продуктивностью, характеризующиеся высоким выходом волокна с хорошим технологическим свойством. Так продолжительность от посева до наступления фазы цветения по изученным коллекциям варьировал в диапазоне – 69-75 дней. У стандарта Хисор – 75 дня. Самым ранним сроком наступления этой фазы наблюдается у сорта: К-5763 (США) – 69 дня, К-7473 (Сирия) – 70 дня, К-08589 (США) – 71 дня, DP-4025 (Турция) – 71 дня, что на 2-6 дня раньше стандарт-

сочетаются с химическим и физическим мутагенезом, а также воспитанием гибридов, мутантов и отбора в резко контрастных экологических и агротехнических условиях [13].

В данной статье приведены результаты исследований по коллекционному питомнику последних 5 лет (2016-2021 гг.). Цель исследований – оценка коллекционных сортообразцов хлопчатника и отбор новых родительских пар по комплексу хозяйственно-ценных признаков и свойств для гибридизации в условиях Центральной Таджикистана.

нологические учёт и наблюдения: за появлением всходов 50 % цветения и созревания коробочек, замеры высоты роста главного стебля, закладки первой плодовой ветви и полевые образцы для определения массы сырца одной коробочки, длины, выхода волокна, а также технологические показатели качества волокна. Проводили посемейные сборы урожая хлопка-сырца.

Материалом исследований послужили семена различных линий и сортов, коллекционных образцов хлопчатника вида *Gossypium hirsutum* L., полученных отделом селекции из различных селекционных учреждений СНГ и зарубежных стран.

ного сорта.

Наступление периода от посева до фазы созревания по всем сортообразцам составил в интервале от 117 до 126 дней. Особо короткие продолжительности вегетационного периода имели сорта из коллекции: США и Турция (К-5763, К-08589 и DPL-5816), их скороспелость варьирует – 117-119 дней с отклонением относительно стандарта Хисор (126 дня) на 7-11 дней. При этом сорта из Индии, Сирии и Австралии выделились коротким периодом от посева до фазы созревания (120-121 дней) по сравнению со стандартного сорта рис.1 и табл. 1.

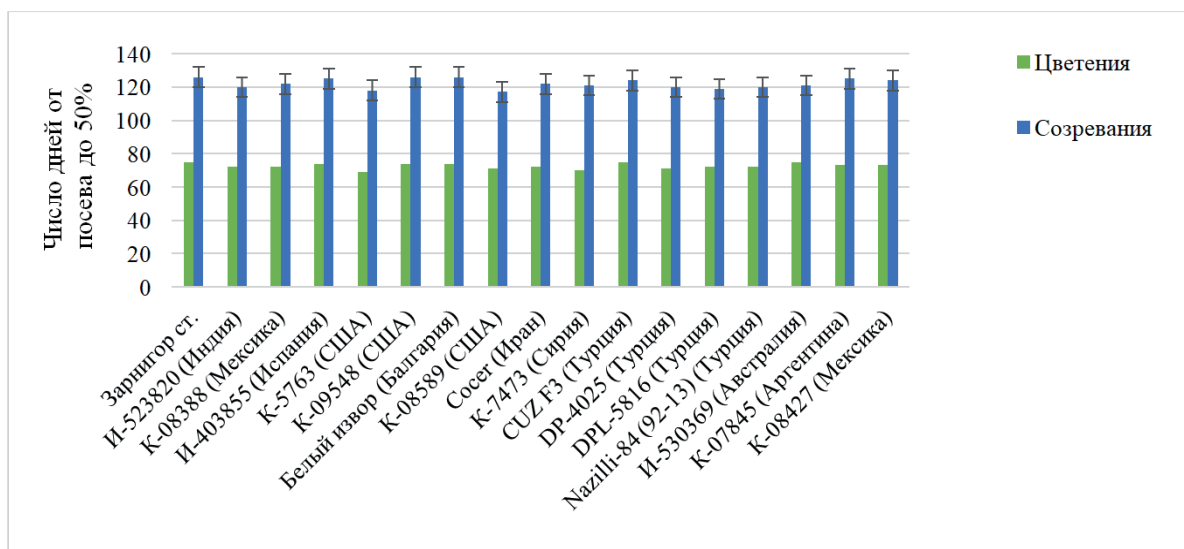


Рисунок 1 – Продолжительность вегетационного периода по фазам развития сортообразцов средневолокнистого хлопчатника (в среднее за 2016-2021 гг.)

Одним из важнейших хозяйственно-ценных признаков, входящих в структуру урожая, является масса хлопка-сырца одной коробочки, при определении которой, необходимо помнить, что этот признак сильно варьирует с изменением внешних условий и ряда других факторов. Поэтому в разные годы масса хлопка-сырца одной коробочки у одного и того же сорта или гибрида, может в какой-то степени изменяться.

Результаты учетов основных компонентов, структуры урожая у сортообразцов среднево-

локнистого хлопчатника представлено в таблице 1. Как показывают данные, масса сырца одной коробочки по всем исследуемым коллекциям составила в довольно широком диапазоне – от 5,6-6,8 г. Наиболее крупнокоробочным оказались сорта: И-403855 (Испания) – 6,8 г, К-08427 (Мексика) – 6,7 г, К-7473 (Сирия) – 6,5 г. Максимальными массами (6,0-6,4 г) отличались 7 сорта из коллекции – Аргентина, Иран, США, Турция и Индия. Отклонение относительно стандарта Хисор (5,6 г) по всем изученным коллекциям составило – 0,1-1,2 г.

Таблица 1 – Данные хозяйственно-ценных признаков сортообразцов из коллекционного питомника за 2016-2021 гг.

Сорт, линия и гибрид	Число дней от посева до 50 %		Количество полностью ценных коробочек на растении, шт/гектар	Отклонение от стандарта	Масса сырца одной коробочки, г	Отклонение от стандарта	Продуктивность, г/растение	Отклонение от стандарта
	цветения	созревания						
Хисор ST (Таджикистан)	75	126	9,4	-	5,6	-	70,4	-
И-523820 (Индия)	72	120	12,6	+3,1	6,0	+0,4	86,8	+16,4
К-08388 (Мексика)	72	122	14,8	+5,4	5,8	+0,2	80,9	+10,5
И-403855 (Испания)	74	125	13,4	+4,0	6,8	+1,2	75,0	+4,6
К-5763 (США)	69	118	14,0	+4,6	5,7	+0,1	75,8	+5,4
К-09548 (США)	74	126	20,4	+11,0	6,1	+0,5	113,5	+43,1
Белый Извор (Балгария)	74	126	18,5	+9,1	5,8	+0,2	89,2	+18,8
К-08589 (США)	71	117	15,4	+6,0	5,7	+0,1	77,0	+6,6

Сосер-4104 (Иран)	72	122	17,4	+8,0	6,2	+0,6	74,4	+4,0
К-7473 (Сирия)	70	121	14,9	+5,5	6,5	+0,9	88,3	+17,9
CUZ F3 (Турция)	75	124	18,0	+8,6	6,0	+0,4	90,5	+20,1
DP-4025 (Турция)	71	120	21,8	+12,4	6,1	+0,5	120,4	+50,0
DPL-5816 (Турция)	72	119	16,4	+7,0	5,6	+0,0	74,7	+4,3
Nazilli-84 (92-13) (Турция)	72	120	17,8	+8,4	6,1	+0,5	73,1	+2,7
И-530369 (Австралия)	75	121	10,9	+1,5	5,6	+0,0	71,1	+0,7
К-07845 (Аргентина)	73	125	16,4	+7,0	6,4	+0,8	79,0	+8,6
К-08427 (Мексика)	73	124	11,8	+2,4	6,7	+0,1	84,1	+13,7
НСР <sub>05</sub>					0,6		7,6	

По данным представленным в таблице 1, видно, что все исследуемые сортообразцы по урожаю хлопка-сырца превосходят стандарта Хисор. Так продуктивность по всем изученным коллекциям сортов средневолокнистого хлопчатника варьирует в диапазоне – 71,1-120,4 г/растение. Среди них с низким показателем продуктивности отличались следующие сортообразцы из коллекции: Австралия (71,1 г/растение), Турция (73,1; 74,7 г/растение) и Иран (74,4 г/растение). Максимальная продуктивность хлопка-сырца в расчете на одно растение формируется у сортов – DP-4025 (Турция) – 120,4 г/растение, К-09548 (США) – 113,5 г/растение и CUZ F3 (Турция) – 90,5 г/растение. Их превосходство относительно стандарта Хисор (70,4 г/растение) составило на – 20,1-50,0 г/растение.

Следовательно, выведение сортов с высоким выходом волокна является важной задачей

селекции и сложным признаком, который зависит от веса семян и веса волокна, а также от сортовой и видовой принадлежности. Выход волокна изменяется в зависимости от генотипа, почвенно-климатических и агротехнических условий. Амплитуда изменчивости выхода волокна может достигать 3-4 % и более.

Выход волокна приобретает первостепенное значение для хлопководческих хозяйств, так как они теперь получают расходы в основном за счет волокна. Величина этого признака у сортообразцов, использованных в наших экспериментах, варьирует в интервале от 34,2 до 41,4 %. При этом из всех (17) изученных коллекций с высоким выходом волокна (40,41,4 %) отличались сорта из Турции (DP-4025, DPL-5816), Мексики (К-08388) и Болгарии (Белый Извор). Превосходство в сравнении с районированным сортом Хисор (37,9 %) составило на 2,1-2,8 %.

Таблица 2 – Выход и штапельная длина волокна сортообразцов из коллекционного питомника за 2016-2021 гг.

№ п/п	Сорт, линия и гибрид	Страны	Выход волокна, %	Отклонение от стандарта	Штапельная длина, мм	Отклонение от стандарта	Разрывная длина, км	Отклонение от стандарта
1	Хисор (ST)	Таджикистан	37,9	-	32,0	-	22,5	-
2	И-523820	Индия	36,8	-1,1	34,0	2	27,2	4,7
3	К-08388	Мексика	40,0	+2,1	34,0	2	26,0	3,5
4	И-403855	Испания	39,7	+1,9	34,0	2	28,0	5,5
5	К-5763	США	38,9	+1,0	33,0	1	27,8	5,3
6	К-09548	США	38,0	+0,1	33,0	1	25,9	3,4
7	Белый Извор	Болгария	40,0	+2,1	35,0	3	25,0	2,5
8	К-08589	США	39,3	+1,4	33,0	1	28,0	5,5

9	Cocor-4104	Иран	37,7	-0,2	34,0	2	27,0	4,5
10	K-7473	Сирия	37,9	+0,0	35,0	3	26,5	4,0
11	CUZ F3	Турция	39,5	+1,6	34,0	2	26,4	3,9
12	DP-4025	Турция	41,4	+3,5	33,0	1	25,6	3,1
13	DPL-5816	Турция	40,7	+2,8	33,0	1	27,1	4,6
14	Nazilli-84 (92-13)	Турция	38,4	+0,5	34,0	2	25,4	2,9
15	И-530369	Австралия	39,4	+1,5	33,0	1	26,4	3,9
16	K-07845	Аргентина	37,5	-0,4	35,0	3	27,0	4,5
17	K-08427	Мексика	35,2	-2,7	34,0	2	25,5	3,0
HCP <sub>05</sub>			0,81		1,88		0,98	

Анализ технических параметров хлопкового волокна, исследованных коллекций средневолокнистого хлопчатника в условиях Центрального Таджикистана представлены в таблице 2. Данные свидетельствуют, что сравниваемые генотипы средневолокнистого хлопчатника сильно отличаются друг от друга. Штапельная длина по изученным сортам составила – 33,0-35,0 мм. Значительные цифры этого признака имели следующие сорта: Белый Извор (35,0 мм), K-7473 (35,0 мм) и K-07845 (35,0 мм). Отклонение этих же коллекций по стандартам достигает 3 мм.

### Обсуждение

По итогам селекционных исследований по изучению и отбору ценных материалов (доноры), для проведения скрещивания по созданию новых гибридных организмов был выделен ряд сорта по значению основных хозяйственно-полезных признаков: скороспелости, значительной массой сырца с одной коробочки, высокой продуктивности, повышенному выходу волокна и его технологическим качеством.

Согласовано по полученным данным, вегетационный период из числа изученных сортов средневолокнистого хлопчатника, с самыми

Из проводимых опытов в условиях Центрального Таджикистана установлено, что разрывная длина волокна изученных образцов хлопчатника изменялась в интервале 25,0-28,0 км. Большими значениями – от 26,0 км, характеризовались 11 сортов средневолокнистого хлопчатника. Относительно стандартного сорта существенно выделились 7 из них – K-08589, И-403855, K-5763, И-523820, DPL-5816, K-07845 и Cocor-4104, превышая по данному признаку стандарт от 4,5 до 5,5 км (табл. 2).

короткими сроками вегетации отличались образцы из селекции: США – K-08589 (117 дня), K-5763 (118 дня) и Турция – DPL-5816 (119 дня) и на 7-11 дня раньше стандарта Хисор (126 дня). Количество полноценных коробочек по всем исследуемым коллекциям, масса сырца одной коробочки составила в диапазоне – от 5,6-6,8 г. При этом с максимальными массами (6,0-6,4 г) отличались 7 сорта. По всем изученным коллекциям отклонение относительно стандарта Хисор (5,6 г) составило – 0,1-1,2 г.

### Заключение

В результате четырехлетних селекционных исследований по коллекции интродуцированных сортов средневолокнистого хлопчатника в условиях Центрального Таджикистана выделено 16 образцов, рекомендуемых для гибридизации. Продолжительность периода от всходов до начала фазы созревания у наиболее скороспелых сортов составляет от 117 до 119 дня, что на 7-11 дней короче по сравнению с стандартом Хисор (126 дней).

Различались эти сорта и по основным хозяйственно-ценным признакам – количеству коробочек с растения, массе хлопка-сырца в коробочке, урожайности хлопка-сырца и выходу волокна, и его технологическим свойствам в сравнении с стандартом Хисор.

Так на основе анализа по определению выхода и параметров технологических показателей волокна была определена штапельная длина, разрывная длина по всем изученным



сортам. Штапельная длина варьировала в диапазоне – 33,0-35,0 мм. Большими показателями этого признака отличались следующие сорта: Белый Извор (35,0 мм), К-7473 (35,0 мм) и К-07845 (35,0 мм). Отклонение этих же коллекций по стандартам достигает 3 мм.

Разрывная длина волокна из изученных образцов хлопчатника в условиях Центрального

Таджикистана установлена, что величина этого признака составляет – 25,0-28,0 км. Большими значениями – от 26,0 км характеризовались 11 сортов. Со значительным отклонением относительно стандартного сорта выделились 7 из них – К-08589, И-403855, К-5763, И-523820, DPL-5816, К-07845 и Socer-4104, превышая по данному признаку стандарт от 4,5 до 5,5 км.

### Список литературы

1 FAO Statistic. 2015. URL: [http:// fa0stat3.fao0.org /d0wnl0ad/ Q/QC/E](http://faostat3.fao.org/d0wnl0ad/Q/QC/E) (дата обращения: 24.04.2015).

2 Иксанов М. К. вопросу о результативности различных методов в селекции хлопчатника [Текст]/ Гуза генетикаси, селекцияси, уругчилиги ва бедачилик масалалари туплами. - Ташкент, 2000. - С.- 52-55.

3 Сангинов Б.С. Хлопководство [Текст] / Б.С. Сангинов, И.В. Козлова // В сб. научн. тр. Вахшского филиала НПО «Земледелие». - Душанбе. -1980. - Т.ХП. - С.- 3-7.

4 Нияматов М.М. Изучение комбинационной способности географически отдалённых гибридов хлопчатника на гетерозис [Текст]: М.М. Нияматов // автореф дис. ... канд. с.-х. наук. - Душанбе, 2009. - 18 с.

5 Григорьев С.В. Результаты селекции хлопчатника на качество волокна и продуктивность в условиях минимализации оросительных норм юга РФ [Текст]/ С.В. Григорьев, К.В. Илларионова // Труды Кубанского государственного аграрного университета, -2015. Выпуск 3(54). -С.120-123.

6 Негматов М.Н. Генетическая концепция клейстогамии и её использование в селекции высокопродуктивных сортов хлопчатника [Текст]: М.Н. Негматов. - Худжанд: Худжандский научный центр АН РТ, 2008. -55 с.

7 Нияматов М.М. Изучение комбинационной способности географически отдалённых гибридов хлопчатника на гетерозис [Текст]: М.М. Нияматов // автореф дис. ... канд. с.-х. наук. - Душанбе, 2009.-18 с.

8 Григорьев С.В. Результаты селекции хлопчатника на качество волокна и продуктивность в условиях минимализации оросительных норм юга РФ [Текст]/ С.В. Григорьев, К.В. Илларионова // Труды Кубанского государственного аграрного университета, -2015. Выпуск 3(54). - С.- 120-123.

9 Драгавцев В.А. Инновационные технологии селекции растений на повышение продуктивности и урожая [Текст] / В.А. Драгавцев, В.П. Якушев // Труды Кубанского государственного аграрного университета, -2015. Выпуск 3 (54). - С.- 130-137.

10 Светашев А.Т. О селекции хлопчатника на сочетание скороспелости с крупной коробочкой [Текст] / А.Т. Светашев // Хлопководство. – 1955. -№1. – С.29-36.

11 Автономов В.А. Наследование выхода и длины волокна у линейно сортовых гибридов F1 *G. barbadense* L. на фоне инфицирования гоммозом [Текст]/ В.А. Автономов // Вестник Аграрной Науки Узбекистана. – Ташкент, -2005. – №9. – С.40-45.

12 Ким Р.Г. Создание скороспелых высоко выходных сортов и линий хлопчатника методом трансгрессивной селекции. Ғўза, беда селекцияси ва уругчилиги илмий ишлар тўплами [Текст] / Р.Г. Ким // – Ташкент: Фан, -2009. -№28. – С.270-274.

13 Саидов С.Т. Селекция хлопчатника и пути её усовершенствования в Таджикистане [Текст]: С.Т. Саидов // - Душанбе. - 2014. – 93 с.

14 Зайцев Г.С. Методические указания селекцентра по хлопчатнику [Текст]: Г.С. Зайцев // - Ташкент. - 1980. – 24 с.

15 Доспехов Б.Д. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) [Текст]: Б.Д. Доспехов // -Москва, Агропромиздат. - 1985. - 350 с.

## References

- 1 FAO Statistical. 2015. URL: [http:// fa0stat3.fao.0rg /d0wnl0ad/Q/QC/E](http://faostat3.fao.org/d0wnl0ad/Q/QC/E) (accessed: 04/24/2015).
- 2 Iksanov M. On the effectiveness of various methods in cotton breeding [Text]/ Guza genetikasi, selectionasi, urugchiligi va bedachilik masalalari tuplami. - Tashkent, 2000. -P. 52-55.
- 3 Sanginov B.S. Cotton growing [Text] / B.S. Sanginov, I.V. Kozlova // In the collection of scientific tr. of the Vakhsh branch of the NGO "Agriculture». - Dushanbe. -1980.- T.HP.- S.3-7.
- 4 Ni'matov M.M. Study of the combinational ability of geographically distant cotton hybrids on heterosis [Text]: M.M. Ni'matov // autoref dis. ... candidate of Agricultural Sciences. - Dushanbe, 2009.- 18 p.
- 5 Grigoriev S.V. Results of cotton breeding on fiber quality and productivity in conditions of minimization of irrigation norms in the south of the Russian Federation [Text] / S.V. Grigoriev, K.V. Illarionova // Proceedings of the Kuban State Agrarian University, -2015. Issue 3(54). -P.120-123.
- 6 Negmatov M.N. The genetic concept of kleistogamy and its use in the breeding of highly productive cotton varieties [Text]: M.N. Negmatov. - Khujand: Khujand Scientific Center of the Academy of Sciences of the Republic of Tatarstan. 2008. - 5 p.
- 7 Ni'matov M.M. The study of the combinational ability of geographically distant cotton hybrids to heterosis [Text]: M.M. Ni'matov // autoref dis. ... candidate of Agricultural Sciences. - Dushanbe, 2009.-18 p.
- 8 Grigoriev S.V. Results of cotton breeding on fiber quality and productivity in conditions of minimization of irrigation norms in the south of the Russian Federation [Text] / S.V. Grigoriev, K.V. Illarionova // Proceedings of the Kuban State Agrarian University, -2015. -Issue 3(54). -P.120-123.
- 9 Dragavtsev V.A. Innovative technologies of plant breeding to increase productivity and yield [Text] / V.A. Dragavtsev, V.P. Yakushev // Proceedings of the Kuban State Agrarian University, -2015. Issue 3 (54). -P.- 130-137.
- 10 Svetashev A.T. On the selection of cotton for a combination of early maturity with a large boll [Text] / A.T. Svetashev // Hopkovodstvo. – 1955. -No1. - P.29-36.
- 11 Avtonomov V.A. Inheritance of yield and fiber length in linear varietal hybrids F1 G. barbadense L. against the background of gommosis infection [Text] / V.A. Avtonomov // Bulletin of Agrarian Science of Uzbekistan. - Tashkent, -2005. – No 9. - P.40-45.
- 12 Kim R.G. Creation of early ripening high-yield varieties and lines of cotton by the method of transgressive breeding. Fÿza, the trouble is selection and va urugchiligi ilmiy ishlar tuplami [Text] / R.G. Kim // - Tashkent: Fan, -2009. -No 28. - P.270-274.
- 13 Saidov S.T. Cotton breeding and ways of its improvement in Tajikistan [Text]: S.T. Saidov // - Dushanbe. 2014. – 93 p.
- 14 Zaitsev G.S. Methodological guidelines of the cotton breeding center [Text]: G.S. Zaitsev // - Tashkent. 1980. – 24 p.
- 15 Dospekhov B.D. Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results) [Text]: B.D. Dospekhov // -Moscow, Agropromizdat. 1985. – 350.

## КОЛЛЕКЦИЯЛЫҚ ПИТОМНИКТЕГІ ОРТАША ТАЛШЫҚТЫ МАҚТА БОЙЫНША СЕЛЕКЦИЯЛЫҚ ЖҰМЫСТЫҢ НӘТИЖЕЛЕРІ

*Садиков Аслиддин Тәжидинұлы*

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты*

*Тәжікстан ауылшаруашылығы ғылымдары академиясының ауыл шаруашылығы институты*

*Гиссар қ., Тәжікстан*

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

### **Түйін**

Мақалада мақтаның селекциялық сорттары коллекциясының скринингінің нәтижелері туралы негізгі шаруашылық құнды белгілері: тез пісу, бір қораптағы шикізаттың едәуір салмағы, жоғары өнімділігі, талшықтың жоғары шығуы және оның технологиялық сапасы туралы ақпарат келтірілген. Зерттеуге TASKHN Екіншілік институтының отандық және шетелдік селекциялық мақта сорттарының әлемдік коллекциясы материал болды. Зерделеу Ғ.С.Зайцев атындағы ҒЗИИССХ-да әзірленген әдістеме бойынша орындалды. Жылдам пісу бойынша алынған деректерге сәйкес селекция сортының зерттелген үлгілерінің қатарынан: АҚШ - К-08589 (117 күн), К-5763 (118 күн) және Түркия - DPL-5816 (119 күн), вегетацияның ең қысқа мерзімдерімен ерекшеленді және 7 Стандарттан 11 күн бұрын (126 күн) Хисор. Өнімділік компоненттері бойынша - өсімдіктен алынған толыққанды қораптардың саны және олардың салмағы, вегетациялық кезеңнің және шитті мақта өнімінің ұзақтығы. Барлық зерттелетін коллекциялар бойынша бір қораптың шикізат массасы 5,6-6,8 г аралығында болды, Бұл ретте ең жоғары салмақтарымен (6,0-6,4 г) 7 сұрыптар ерекшеленді. Барлық зерттелген коллекциялар бойынша Хисор стандартына қатысты ауытқу (5,6 г) 0,1-1,2 г құрады.

**Кілт сөздер:** селекция; мақта; коллекция; өнімділік; ерте жетілу; талшық өнімділігі.

## RESULTS OF BREEDING WORK ON MEDIUM-FIBER COTTON IN A COLLECTION NURSERY

*Sadikov Asliddin Tajidinovich*

*Candidate of Agricultural Sciences*

*Institute of farming of the Tajik Academy agricultural sciences*

*Hissar city, Tajikistan*

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

### **Abstract**

The article provides information on the results of screening a collection of cotton breeding varieties according to the main economically valuable traits: early maturity, a significant mass of raw material from one pod, high productivity, increased fiber yield and its technological quality. The material for the study was the world collection of domestic and foreign breeding cotton varieties of the Institute of Farming of the TAAS. The study was carried out according to the methodology developed at the VNISS named after Zaitseva G.S. According to the obtained data on early maturity from the number of studied samples of the selection variety: the USA - K-08589 (117 days), K-5763 (118 days) and Turkey - DPL-5816 (119 days), differed in the shortest growing season and 7-11 days earlier than the standard (126 days) Hisor. By productivity components – the number of full-fledged bolls per plant and their weight, the duration of the growing season and the yield of raw cotton. For all the studied collections, the mass of the raw material of one box was in the range – from 5,6-6,8 g. At the same time, 7 varieties differed with the maximum masses (6,0-6,4 g). For all the studied collections, the deviation relative to the Hisor standard (5,6 g) was 0,1–1,2 g.

**Key words:** selection, cotton, collection, productivity, early maturity, fiber yield.

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№1 (116). - Б.220-230.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.№1.1323

ӘОЖ 582683.2:632.9(574.2)(045)

## АҚМОЛА ОБЛЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДА РАПС ЕГІСТІКТЕРІНДЕ ҚЫРЫҚҚАБАТ КҮЙЕСІНІҢ ДАМУЫ МЕН ТАРАЛУЫ

*Исмаилова Айгуль Амангельдиновна*

*Докторант*

*С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті*

*Астана қ., Қазақстан*

*E-mail: aigul\_kok@mail.ru*

*Байбусенов Курмет Серикович*

*PhD*

*С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті*

*Астана қ., Қазақстан*

*E-mail: kurmet\_1987@bk.ru*

*Нургазиев Рашид Есенгельдиевич*

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты*

*Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау университеті*

*Көкшетау қ., Қазақстан*

*E-mail: nurrashit@mail.ru*

### Түйін

Мақалада «А.И.Бараев атындағы Астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС-гі жағдайында рапс егістіктерінде қырыққабат күйесінің дамуы мен таралуының зерттеу нәтижелері келтірілген. «А.И. Бараев атындағы Астық шаруашылығының ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС жағдайында фенологиялық бақылаулардың нәтижелері бойынша қырыққабат күйесі 2021 жылы екі ұрпақта, 2022 жылы үш ұрпақта дамыды.

Рапс егістіктерінде қырыққабат күйе жұлдызқұрттарының зияндылығы жапырақтар мен бүйірлік өсімдіктердің даму кезеңінен бастап, дақылдың пісу кезеңіне дейін жалғасты. Рапс өсімідігі өсіп-дамыған сайын қырыққабат күйе жұлдызқұрттарының зияндылығы әртүрлі деңгейде болды, бірақ аса төмен болу кезеңдер байқалмады – 85-93% аралығында ауытқып тұрды. Зерттеу жұмысы жоспарына сәйкес, химиялық препараттармен - инсектицидтермен екі рет өндеу жұмыстары жүргізілді: біріншісі 4 жапырақ-розетка фазасында бүрку - зиянкестер кешеніне қарсы, оның ішінде, қырыққабат күйесіне, микротыңайтқыш қосылған - Заря, с.к. (д.в.: имидаклоприд, 150 г/л + лямбда-цигалотрин, 50 г/л) + ГросФосфито - LNPK (Азот N + Фосфор (фосфит) P2O5 + Калий K2O + бос аминқышқылдары) – шығын мөлшері - 0,5 + 2,0 г/л; екіншісі - бүршіктенудің басында зиянкестер кешеніне қарсы бүрку, оның ішінде қырыққабат күйесіне - Лятрин, э.к. (д.в.: лямбда-цигалотрин, 50 г/л), шығын мөлшері - 0,15 г/л.

**Кілт сөздер:** рапс; қырыққабат күйесі; фенология; сандық динамика; химиялық заттар; инсектицидтер; зияндылық.

### Кіріспе

Қырыққабат күйесі (*Plutella xylostella* L.) - жер бетіндегі ең көп таралған зиянкестердің бірі. Зиянкестің таралу елдері - Еуропа, Азия, оның ішінде батыс және шығыс Сібір, Африка, Америка, Австралия, Жаңа Зеландия, Гавай

аралдары; Орта Азияда зиянкес 3,5 км биіктікте байқалған [1-5].

Фитофагтың шыққан жері Жерорта теңізінің аймағы болып саналады, бірақ кейбір мәліметтерге сәйкес, қырыққабат

күйесінің басқа ықтимал шығу жері Оңтүстік Африка болып саналады, бұл болжам оның паразитоидтарының әртүрлілігіне және аймақтағы айқышгүлді өсімдіктердің (Brassicaceae) жергілікті түрлерінің көптігіне негізделген [6]. Қазақстанда, Ресейде және бұрынғы КСРО елдерінде айқышгүлді дақылдар барлық жерде таралған [7].

Біздің елімізге келетін болсақ, қырыққабат күйесі (*Plutella xylostella* L.) барлық жерде таралған, оның ішінде батыс, солтүстік және Орталық Қазақстанда аса зиянды. Солтүстік және Орталық Қазақстанда зиянкес 3-5 ұрпаққа дейін, ал республиканың оңтүстік бөлігінде 6-8 ұрпаққа дейін береді [8,9].

Қырыққабат күйесінің (*Plutella xylostella* L.) экономикалық зияндылық шегі (ЭЗШ) зақымдалған дақылдың түріне және даму кезеңіне байланысты өзгереді. Зиянкестің зияндылығының экономикалық шегі бойынша келесідей есептеулер бар - рапта: вегетациялық кезеңде өсімдіктердің 10%-ы қоныстанған кезде немесе жапырақ бетінің 10-15%-ы зақымдалған кезде бір өсімдікке 2-3 жұлдызқұрт [10].

Әдеби мәліметтерге сәйкес [11] қырыққабат күйесінің жаппай көбеюі 1832, 1901, 1929, 1948, 1953, 1970, 1999, 2002, 2008, 2012 жылдары байқалған, жаппай өршу болмаған жыл-

### Материалдар мен әдістер

Зерттеулер «А.И.Бараев атындағы Астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС-де жүргізілді. (Ақмола облысы, Шортанды ауданы, Шортанды кенті - 1). Зерттеу нысаны - қырыққабат күйесі (*Plutella xylostella* L.).

*Энтомологиялық тордың көмегімен жәндіктерді есепке алу (қырыққабат күйесі).* Бұл әдіс өсімдіктің жоғары жағында орналасқан жарық сүйгіш және термофильді зиянкестерді есептеуге мүмкіндік береді. Бір сынама алу үшін өсімдіктің жоғары бөлігінде тормен 10-нан 25-ке дейін серпіліс жасау ұсынылады. Учаскенің диагоналі бойынша немесе шахмат тәртібімен кемінде 4 сынама алу керек. Есепке алу жәндіктер ең белсенді болған кезеңде жүзеге асырылады. Есеп жүргізу үшін шеңбердің диаметрі 30 см, қапшықтың тереңдігі 60 см және тұтқасының ұзындығы 1 м болатын стандартты энтомологиялық торды пайдаланады.

Тормен бірдей қозғалыстар (серпу) жасала-

дары фитофагтың экономикалық маңызы болмады. Жаппай өршудің барлық кезеңдерінде зиянкестің бір ерекшелігі бар - ол рапсты бір танапта 6-8 жыл қатарынан өсірген кезде жаппай пайда болуы мүмкін, яғни ауыспалы егіс сақталмаған кезде [11].

Шетелде әлемнің әртүрлі бөліктерінде қырыққабат күйесі өте қауіпті түр ретінде танылады. Зерттеулерге сәйкес, дүние жүзіндегі фермерлер қырыққабат өсіретін фермаларда осы зиянкестермен күресу шараларына жылына шамамен 4 миллиард доллар жұмсайды [12]. Қазақстанда бұл шығын көрсеткіші шамамен 7 млн. долларды құрайды [13].

Зерттеулер ҚР АШМ-нің 2021-2023 жылдарға арналған «Жеміс, көкөніс, астық, жемшөп, бұршақ дақылдарын және өсімдіктер карантинін қорғаудың интеграцияланған жүйелерін әзірлеу және жетілдіру» бағдарламалық-нысаналы жобасы шеңберінде жүргізіледі. Зерттеулер ҚазАТУ мен «Өсімдіктерді қорғау және карантин» ҒЗИ-нің бірлескен жұмысы болып табылады.

Зерттеу мақсаты - Ақмола облысы жағдайында қырыққабат күйесінің (*Plutella xylostella* L.) даму ерекшеліктерін, маусымдық динамикасын зерттеу және қорғау шараларының тиімділігін анықтау.

ды, солдан оңға, содан кейін оңнан солға қарай, шеңбердің ашық бөлігі өсімдік бетімен жанасады. Жәндіктер тордан секіріп немесе ұшып кетпеуі үшін қозғалыстар біркелкі, жайбарақат болуы керек. Серпу кезіндегі қозғалыстың жалпы бағыты желге немесе жарыққа қарсы. Есептеу жұмыстарын тәуліктің нақты белгілі бір сағаттарында, өсімдіктердің бетінде зиянкестердің максималды жинақталуы кезінде жүргізу қажет. Әр сынамадан кейін тордан зиянкестер алынып, даққа морилкаға салынады. Негізінде 5-10 сынама алады, нәтижесінде тормен серпу 100-ге тең болады. Деректерді өңдеу кезінде тордың 10 немесе 100 соққысына зиянкестердің орташа саны есептеледі, сонымен қатар фенологиялық мәліметтер мен онтогенез кезеңдерінің арақатынасы көрсетіледі. Есепке алу мерзімдері зиянкестердің фенологиясы туралы орташа көпжылдық мәліметтер немесе тиімді температура сомаларын есептеу негізінде анықталады.



### Нәтижелер

Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің 2022 жылғы 10 маусымдағы бұйрығымен қырыққабат күйесі аса қауіпті зиянды организмдердің тізбесіне енгізілгенін, сондай-ақ фитофагтың өршуінің ауытқып тұратынын ескере отырып, қоныстануы ЭЗШ жоғары «аса қауіпті аймақтарды» анықтау мақсатында айқышгүлді дақылдар егістіктерінің, әсіресе рапс пен қыша дақылдарының, фитосанитариялық жай-күйіне талдау жүргізу қажет.

Қырыққабат күйесінің сан динамикасын егжей-тегжейлі зерттеу «А.И.Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС рапс егістіктерінде жүргізілді (Ақмола облысы, Шортанды ауданы, Шортанды кенті-1)

Фенологиялық бақылау мәліметтері бойынша 2021 жылы вегетациялық кезеңде қырыққабат күйесі рапс егістіктерінде II ұрпақ берді (1 кесте).

1-кесте – Қырыққабат күйесінің фенологиялық күнтізбесі (Шортанды ауданы, Ақмола облысы, 2021 ж)

Сәуір		Мамыр			Маусым			Шілде			Тамыз		Қыркүйек		Қазан	
Ø	Ø	○	○	○	○	○										
						+	+	+	+	+						
							•	•	•	•						
								-	-	-						
									○	○	○	○				
										+	+	+	+			
											•	•	•	•		
											-	-	-	-		
											○	○	○	Ø	Ø	Ø

Шартты белгілер: + - ересек зиянкес (көбелек), -- дернәсіл (жұлдызқұрт), • - жұмыртқа, ○ - қуыршақ, Ø – қыстау кезеңі.

Фенологиялық бақылау нәтижесі бойынша 2022 жылы вегетациялық кезеңде рапс егістіктерінде қырыққабат күйесі III ұрпақ бердіп дамыды (2 кесте).

2-кесте – Қырыққабат күйесінің фенологиялық күнтізбесі (Шортанды ауданы, Ақмола облысы, 2022 ж.)

Апрель		Май			Июнь			Июль			Август		Сентябрь		Октябрь	
	Ø	○	○	○	○											
						+	+	+								
							•	•								
							-	-	-							
							○	○								
								+	+	+						

									•	•	•									
										-	-	-								
											○	○								
											+	+								
											•	•								
											-	-	∅	∅	∅	∅	∅			

Шартты белгілер: + - ересек зиянкес (көбелек), - - дернәсіл (жұлдызқұрт), • - жұмыртқа, ○ - қуыршақ, ∅ – қыстау кезеңі.

Фенологиялық бақылау мәліметтеріне сәйкес I ұрпақ көбелектерінің ұшуы маусым айының алғашқы күндері басталды, жұмыртқа салу кезеңі 10-шы маусымнан басталып, айдың аяғына дейін жалғасты. Осы уақытта, яғни маусымның 15-нен бастап егістіктерде I ұрпақ жұлдызқұрттары байқала бастады. I ұрпақ жұлдызқұрттарының зиянды кезеңі шілде айының бірінші онкүндігіне дейін созылды.

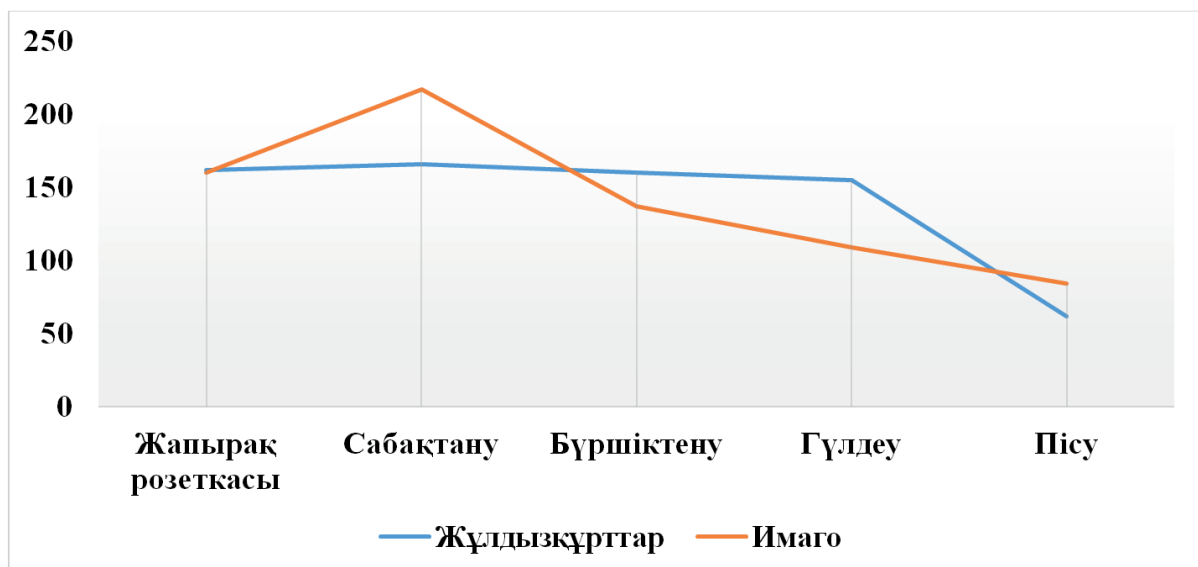
Рапс егістіктерінде қырыққабат күйесінің сан динамикасы маусым айының үшінші онкүндігінде жоғарылап, содан кейін күрт төмендеді.

Маусымның үшінші онкүндігінде I ұрпақ жұлдызқұрттары қуыршақтану фазасына өте бастады, бұл фаза кезеңі шілденің бірінші онкүндігінің аяғына дейін жалғасты. Шілде айының бірінші онкүндігінде II ұрпақ көбелектерінің ұшуы байқалды, олардың ұшуы айдың аяғына дейін жалғасты. Осы кезде, шілде айының бірінші онкүндігінде I

ұрпақ көбелектері жұмыртқа салуды бастап, айдың аяғына дейін жалғастырды. II ұрпақ жұлдызқұрттарының шығуы 14 шілдеден басталып, тамыздың басына дейін байқалды.

II ұрпақ жұлдызқұрттарының қуыршақтану фазасына өту кезеңі шілде айының үшінші онкүндігі мен тамыз айының бірінші онкүндігі аралығында өтті. Тамыздың бірінші-екінші онкүндігі аралығында қырыққабат күйесі келесі даму фазаларынан өтті - III ұрпақ көбелектерінің ұшуы басталды, осы кезде ересектердің шағылысуы байқалды, аналықтар жұмыртқа салуды бастады және III ұрпақ жұлдызқұрттары шыға бастады.

Тамыз айының III онкүндігінен бастап қазан айының бірінші онкүндігіне дейін III ұрпақ жұлдызқұрттары қуыршақтану, яғни, қыстау фазасына өтті. Алғашқы жұлдызқұрттар дақылдың 2-4 нағыз жапырақ фазасында табылды, жапырақ розеткасының фазасында тормен 100 серпіген кезде 160 дана болды. Максималды көрсеткіштер рапстың сабақтану кезеңінде, тордың 100 соққысына орташа есеппен 217 дана жұлдызқұрттар ұсталды (1 сурет).



1-сурет – Рапс егістіктерінде қырыққабат күйесінің маусымдық сан динамикасы (Ақмола облысы, 2021-2022 жж.)

Қырыққабат күйесінің жұлдызқұрттары негізінде рапс жапырақтары мен бұршаққындарын зақымдайды. Нәтижесінде зақымдалған рапс жапырақтарының ең жоғары үлесі пісу кезеңде болды және бұл көрсеткіш 92% - ға жетті. Сонымен қатар, даму фазасына байланысты рапстың жапырақтануы неғұрлым жоғары болса, зақымдалған жапырақтардың пайызы соғұрлым жоғары болды (3 кесте).

3-кесте – Рапс егістіктерінің қырыққабат күйе жұлдызқұрттарымен зақымдануы (2021-2022 жж.)

Дақылдың даму фазасы	Тексерілген өсімдіктер саны, дана/м <sup>2</sup>	Зақымдалған өсімдіктер саны, дана/м <sup>2</sup>	Зақымдану пайызы, %
Жапырақ розеткасы	111	66,6	60
Сабақтану	116	104	90
Бұршаққын пайда болу	114	96	85
Гүлдену	118	105	89
Пісу	120	110	92

Рапс егістіктерін қорғау шаралары және олардың биологиялық тиімділігі.

Қырыққабат күйесінің жұлдызқұрттары негізгі рацион ретінде жас жапырақтарды, бұршіктер мен айқышгүлді дақылдардың бұршаққындарын пайдаланады. Зиянкестерге үнемі бақылау жүргізіп, тиісті инсектицидтерді қолдану арқылы уақтылы әрекет ету қажет.

Дақылдың жаппай бұршаққын пайда болу кезеңінде Заря, с.к. препаратына ГросФосфито-LNPK кешенді тынайтқышты қосып өңдеу тиімділігі 83,8% (7-ші тәулікте) құрады (4 кесте). Қорғау шараларының бұл жүйесінің тиімділігі Лятрин, э.к., (84,8%) эталон препаратына қарағанда аздап төмен болды. Әрі қарай қырыққабат күйесінің жаппай көбеюіне байланысты рапс егістіктеріне зиянкеспен зақымдану қауіпі төнді.

Жүргізілген өңдеу жұмыстары зиянкестердің дамуын тежеуге және олардың өнімділікке айтарлықтай зиян келтіруіне жол бермеуге мүмкіндік берді (4 - кесте).

Рапс егістіктерін №1 схема бойынша өңдеу: - Витакс, в.с.к. + Агро Зеребра, в.р; - Виртуоз, в.д.г. + Терра 4%, э.к. + Агро Зеребра, в.р; - Заря, с.к. + Грос Фосфито-LNPK ең жақсы тиімділікті көрсетті (5-кесте). 3 - кестенің деректері көрсеткендей, инсектицидтермен өңдеуден кейін жұлдызқұрттар саны күрт төмендеді, өңдеуден 3 күннен кейін биологиялық тиімділік 75,7 % , ал 7-ші күні 83,8 0% құрады. Эталон нұсқада препарат сәл жоғары тиімділікті көрсетті: 3-ші күні - 79,0 % , 7-ші күні - 84,8% , бірақ бұл айырмашылық аса маңызды емес.

4-кесте – Рапс егістіктерінде қырыққабат күйесінің жұлдызқұрттарына қарсы препараттардың биологиялық тиімділігі (2021-2022 жж.)

Тәжірибе нұсқасы, препараттың шығын нормасы, (л/га, кг/га)	Қайтарым	1 өсімдіктегі жұлдызқұрттар саны, дана			Санның төмендеуі, %			
		Өңдеуге дейін	Өңдеу күні		Өңдегеннен кейін			
			3	7	3	Орташа	7	Орташа
1 Заря, с.к. + ГросФосфито-LNPK (0,1 + 2,0)	1	9,5	2,4	1,5	74,7	75,7	84,2	83,8
	2	7,3	1,7	1,2	76,7		83,5	
	3	10,5	2,6	2,0	75,2			
2 Лятрин, э.к. (0,15) – эталон	1	9,0	2,0	1,3	77,7	79,0	85,5	84,8
	2	12,1	3,2	1,7	82,3		85,9	
	3	8,8	2,0	1,5	77,2		83,0	

Бақылау (өңделмеген)	1	13,0	28,5	30,0	-	-	-	-
	2	10,3	19,8	26,3	-		-	
	3	9,2	17,0	22,3				

5-кесте – Рапс егістіктерінде өсімдік қорғау құралдарының шаруашылық тиімділігі (2021-2022 жж.)

Тәжірибе нұсқасы	Өнімділік, ц/га	Үстеме, ц/га	Шаруашылық тиімділік, %
Бақылау	1,2	-	-
- Витакс, в.с.к. + Зеребра Агро, в.р. - Virtuoz, в.д.г. + Terra 4%, к.э. + Зеребра Агро, в.р. - Заря, с.к. + Грос Фосфито- LNPK Өңдеу схемасы №1	3,1	+1,9	61,3
- Витакс, в.с.к. - Virtuoz, в.д.г. + Terra 4%, к.э. - Лятрин, к.э. Өңдеу схемасы №2 (эталон)	2,8	+1,6	57,1

Рапс егістіктерінде ұсынылған қорғау схемаларын қолданған кезде сақталған егіннің үлесі +1,9 және +1,6 ц/га құрады, шаруашылық тиімділіктері 61,3 % : 57,1% тең (5 кесте).

### Талқылау

Қазақстанда рапс егіс алқаптарының кеңеюіне және оны өндіру технологиясының бұзылуына байланысты дақылдардың фитосанитариялық жағдайы нашарлауы байқалады, айқышгүлді дақылдарының қырыққабат күйесімен зақымдануы жылдан жылға өсіп келе жатқандықтан, оларды өсіру проблемалары шиеленісе түсуде. Сондықтан шаруашылықтар қырыққабат күйесінің зияндылығы проблемасына тап болды.

Қазіргі уақытта қырыққабат күйесінің таралуы мен саның болжаудың нақты критерийлері жоқ, сондықтан санның жаппай өршуін алдын ала болжау өте қиын. Оның санының өсуі атмосферадағы фронтальды процестер мен Оңтүстік желдің әсерінен басқа станциялардан көбелектердің қоныс аударуымен, сондай-ақ орташа тәуліктік ауа температурасының жоғарылауымен және рапс егілген аумақтарда зиянкестердің едәуір жиналуымен байланысты.

Қазақстанда қырыққабат күйесінің сандық динамикасының өсуі жекелеген жылдары Солтүстік Қазақстан, Қостанай және Ақмола облыстарында байқалады. Мысалы, 2015 жылы көптеген рапс алқаптары зардап шекті,

өйткені, қырыққабат күйесіне қарсы шаралар кеш жүргізіле бастады. Себебі, осы жылға дейін шаруашылықтар мұндай проблемаға тап болған жоқ. Осыған байланысты қырыққабат күйесіне қарсы рапс егістіктерін өңдеу бойынша қорғау жұмыстары кеш басталды және ауа-райы ыстық болды, бұл оның жаппай көбеюіне әсер етті. Нәтижесінде көптеген шаруашылықтар егінін жоғалтты. Келесі, 2016 жыл Қазақстанның солтүстік өңірлерінде ауа-райы ылғалды болды. Ақмола облысында фермерлер 2015 жылы осы зиянкестен зардап шегіп, егінді қорғау бойынша өз қателіктерін жойып, қырыққабат күйесімен күресудің тиімді шараларын жүргізді. 2017 жылы қырыққабат күйесінің проблемасы азайды, ал 2018 жылы шаруашылықтар мамандары зиянкестің экономикалық зияндылығы мен химиялық заттардың тиімділігін есептей бастады. Ал 2019 жылы қырыққабат күйесінің өршуі үшін қолайлы жағдайлар қайта пайда болды [14]. 2020-2021 жылдары қырыққабат күйесінің экономикалық зияндылық шегі қалыпты шектерде болды және жаппай көбеюі байқалмады.

Көбелектердің ұшу кезеңі, жұмыртқа

салуды және дернәсілдердің пайда болуы созылыңқы болғандықтан рапс дақылдарында зиянкестің дамуының барлық кезеңдерін бір уақытта байқауға болады, жұмыртқадан бастап көбелектердің ұшуына дейін.

Біздің жүргізген зерттеулер мәліметтері бойынша «А.И.Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС рапс егістіктерінде қырыққабат күйесінің дамуының барлық кезеңдері байқалды. Фенологиялық бақылау бойынша 2021 жылы вегетациялық кезеңде қырыққабат күйесі ІІ ұрпақ, ал 2022 жылы ІІІ ұрпақ берді.

Алғашқы жұлдызқұрттар дақылдың розетка фазасында табылды. Олардың ең жоғары көрсеткіші – дақылдың сабақтану фазасында байқалды - 217 дана жұлдызқұрттар ұсталды. Тормен серпуді жалғастырығанда егістіктегі жұлдызқұрттар тығыздығының төмендеуі байқалды, бұл популяцияның негізгі бөлігінің дамуының аяқталуымен байланысты. Рапстың гүлдену кезеңінде жаңа ұрпақ көбелектерінің ұшуына байланысты ересектердің саны қайтадан өсті. Бұршаққын пайда болу кезеңінде көбелектердің тығыздығының жоғарылауы байқалды, ал 7 күннен кейін олардың көпшілігі

басқа ауылшаруашылық жерлеріне қоныс аударды.

Кіші жастағы жұлдызқұрттар рапс жапырақтарының астыңғы жағында қоректенді, ал орта және жоғары жастағылары өсімдік бойы белсенді қозғалып, қоректену үшін жас жапырақтарды тандап, бұршаққын пайда бола бастағанда оларды да зақымдады. Нәтижесінде зақымдалған рапс жапырақтарының ең жоғары үлесі пісу кезеңде болды және бұл көрсеткіш 92% - ға жетті. Сонымен қатар, даму фазасына байланысты рапстың жапырақтануы неғұрлым жоғары болса, зақымдалған жапырақтардың пайызы соғұрлым жоғары болды.

Рапстың жалпы өнімділігінің жоғарылатуға маңызды кедергілерінің бірі ол зиянкестердің дақылға қатты зиян келтіруі болып табылады. Қырыққабат күйесіне келетін болсақ, бұл зиянкес жаппай өршу кезінде егінді 80%-ға дейін зақымдайды. Осыған байланысты зиянкеспен күресу дақылды қорғау шаралары жүйесіндегі ерекше буын болып табылады.

Біздің зерттеу жұмыстарымызда жасалған қорғау схемаларын қолданған кезде сақталған егіннің үлесі +1,9 және +1,6 ц/га құрады, шаруашылық тиімділіктері 61,3 % : 57,1% тең.

### Қорытынды

2021-2022 жылдары жүргізілген зерттеулердің нәтижелері бойынша келесі алдын-ала қорытынды жасауға болады.

«А.И.Бараев атындағы Астық шаруашылығы ғылыми өндірістік орталығы» ЖШС жағдайында фитосанитариялық мониторинг кезінде қырыққабат күйесінің (*Plutella xylostella*) онтогенез фазаларының басталуының негізгі мерзімдерін анықтау үшін фенологиялық бақылаулар және фенокалендарын (1, 2 – кесте) жасау бойынша ақпарат жиналды. Осылайша, қырыққабат күйесінің дамуы мен таралуын болжаудың тірек сызбаларын жасау үшін осы объектінің дамуына әсер ететін метеорологиялық болжаушыларды нақтылау жұмыстары жүргізілуде. Жұмыс әрі қарай жалғасады.

Рапс егістіктерін қорғау шараларын саралау және экологияландыру келесідей

көрсеткіштерді көздеді: егістіктерді жүйелі мониторингтау, дақыл дамуының осал кезеңдерін ескере отырып егістіктерді зиянкестерден кешенді қорғау. Өңделмеген бақылау учаскелеріндегі фитосанитарлық жағдай күрделілігімен ерекшеленді, яғни, бақылау учаскелерінде қырыққабат күйесінің жаппай көбеюі.

Фенологиялық бақылаулардың нәтижелері бойынша қырыққабат көбелегі 2021 жылы екі ұрпақта, ал 2022 жылы үш ұрпақта дамыды, мұны осы жылдардағы ауа-райы мен климаттық жағдайлардың әсерімен түсіндіруге болады.

Жүргізілген өңдеулер зиянкестердің дамуын тежеуге мүмкіндік берді, осылайша 1,9 ц/га рапстың қосымша өнімін сенімді алуға қол жеткізілді.

### Қаржыландыру туралы ақпарат

Бұл зерттеулер ҚР АШМ 2021-2023 жылдарға арналған ЖТН BR10764960 «Жеміс, көкөніс, дәнді, жемшөп, бұршақ дақылдары мен өсімдіктер карантинін қорғаудың интеграцияланған жүйелерін әзірлеу және жетілдіру» бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру шеңберінде орындалған.



## Әдебиеттер тізімі

- 1 Андреева И.В. Сезонное развитие капустной моли и ее энтомофагов в Западной Сибири [Текст] / И.В. Андреева, Е.И. Шаталова // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. - 2017. - №3. - С 42–48.
- 2 Горбунов Н.Н. Вредители овощных и плодово-ягодных культур в Сибири. [Текст]: учебное пособие / Н.Н. Горбунов, В.П. Цветкова, А.В. Штундюк, Л.Н. Васильковская. - Новосибирск: Новосибирский ГАУ, 2008. - 240 с. (Вузовские учебники).
- 3 Поддубная Е. Капустная моль – проблемный год или кризис систем борьбы? [Текст]/ аналитический научно-производственный журнал «Агротайм»– Омск.: АНПЖ, -2016. - №3(29). - С.28-30.
- 4 Tanyi C.B. Effects of climate variability on insect pests of cabbage: adapting alternative planting dates and cropping pattern as control measures [Text] / C.B. Tanyi, C. Ngosong, N.N. Ntonifor: journal «Chem Biol Technol Agric», -2018. - №5(1). - С.1–11.
- 5 Uthamasamy S. (2011) Status, damage potential and management of diamondback moth, *Plutella xylostella* (L.) in Tamil Nadu, India [Text]/ In Proceedings of the Sixth International Workshop on Management of the Diamondback Moth and Other Crucifer Insect Pests / S. Uthamasamy, M. Kannan, K. Senguttuvan, S.A. Jayaprakash - Taiwan.: AVRDC-The World Vegetable Centre, 2011. - С.270–279.
- 6 C.R. Philips. Natural History, Ecology, and Management of Diamondback Moth (Lepidoptera: Plutellidae), With Emphasis on the United States. [Text]/ C.R. Philips, Z. Fu, T.P. Kuhar, A.M. Shelton // Journal of Integrated Pest Management, -2014. - Vol.5. Issue 3. - P. D1–D11.
- 7 Рекомендации по возделыванию ярового рапса в условиях Северного Казахстана [Текст]/ рекомендации. - Астана: ТОО «Первая агрохимическая компания», 2019. - С.17-24.
- 8 Мальцев А.А. Вредные организмы в посевах ярового рапса [Текст]/ А.А. Мальцев // Журнал «Мир Сингента». - 2012. - №2(33). – С. 20-24.
- 9 Шпанев А.М. Массовое размножение капустной моли [Текст] / А.А. Шпанев // Журнал «Защита и карантин растений». – 2015. - №9. – С.40–42.
- 10 Капустная моль (*Plutella xylostella* L.) - угроза крестоцветным [Текст]: Главный сайт для агрономов России «ГлавАгроном»
- 11 Холод А.С. Капустная моль – угроза посевам рапса в Омской области [Текст]/ Холод А.С., Коренюк Е.Ф. // Защита и карантин растений. – 2016. – № 5. – С. 32–33.
- 12 Капустная моль. Интернет сайт «Пестициды.ru». Режим доступа: <https://www.pesticides.ru/> Моль\_капустная
- 13 Estimating the Economic Cost of One of the World's Major Insect Pests, *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae): Just How Long is a Piece of String? [Text]/ Myron P. Zalucki, Asad Shabbir, Rehan Silva, David Adamson, Liu Shu-Sheng, and Michael J. Furlong // Journal of Economic Entomology. – 2012. - №105(4). – P.1115-1129.
- 14 А.Сыпырыков. Аграрии поделились с опытом защиты растений [Текст]/ Журнал «Агро-вестник». – 2019. - №1(45). – С.13.

## References

- 1 Andreeva I.V. Sezonnoe razvitie kapustnoj moli i ee entomofagov v Zapadnoj Sibiri [Tekst]/ I.V. Andreeva, E.I. Shatalova // Sibirskij vestnik sel'skohozyajstvennoj nauki. -2017. - №3. - S 42–48.
- 2 Gorbunov N.N. Vrediteli ovoshchnyh i plodovo-yagodnyh kul'tur v Sibiri [Tekst]: uchebnoe posobie / N.N. Gorbunov, V.P. Cvetkova, A.V. SHtundyuk, L.N. Vasil'kovskaya. - Novosibirsk: Novosibirskij GAU, 2008. - 240 s.
- 3 Poddubnaya E. Kapustnaya mol' – problemnyj god ili krizis sistem bor'by? [Tekst] : analiticheskij nauchno-proizvodstvennyj zhurnal «Agrotajm»– Омск.: ANPZH, -2016. - №3(29). - S.28-30.
- 4 Tanyi C.B. Effects of climate variability on insect pests of cabbage: adapting alternative planting dates and cropping pattern as control measures [Text]/ C.B. Tanyi, C. Ngosong, N.N. Ntonifor // журнал «Chem Biol Technol Agric», -2018. - №5(1). - С.1–11.

5 Uthamasamy S. (2011) Status, damage potential and management of diamondback moth, *Plutella xylostella* (L.) in Tamil Nadu, India. [Text]/ In Proceedings of the Sixth International Workshop on Management of the Diamondback Moth and Other Crucifer Insect Pests / S. Uthamasamy, M. Kannan, K. Senguttuvan, S.A. Jayaprakash - Taiwan.: AVRDC-The World Vegetable Centre, 2011.- С. 270–279.

6 C.R. Philips. Natural History, Ecology, and Management of Diamondback Moth (Lepidoptera: Plutellidae), With Emphasis on the United States. [Text]/ C.R. Philips, Z. Fu, T.P. Kuhar, A.M. Shelton // Journal of Integrated Pest Management, -2014. -Vol. 5. Issue 3. -P. D1–D11.

7 Rekomendacii po vozdelevaniyu yarovogo rapsa v usloviyah Severnogo Kazahstana [Tekst]/ - Astana: TOO «Pervaya agrohimicheskaya kompaniya», 2019.- S.17-24.

8 Mal'cev A.A. Vrednye organizmy v posevah yarovogo rapsa. [Tekst]/ A.A.Mal'cev // Zhurnal «Mir Singenta». - 2012. - №2(33). – S. 20-24.

9 Shpanev A.M. Massovoe razmnozhenie kapustnoj moli. [Tekst]/ A.A.Shpanev // Zhurnal «Zashchita i karantin rastenij». – 2015. - №9. – S.40–42.

10 Kapustnaya mol' (*Plutella xylostella* L.) - ugroza krestocvetnym. Glavnyj sajt dlya agronomov Rossii «GlavAgronom» [Tekst] <https://www.glavagronom.ru/articles/Kapustnaya-mol-Plutella-xylostella-L--ugroza-krestocvetnym>

11 Holod A.S. Kapustnaya mol' – ugroza posevam rapsa v Omskoj oblasti. [Tekst] /Holod A.S., Korenyuk E.F. // Zashchita i karantin rastenij. – 2016. – № 5. – S. 32–33.

12 Kapustnaya mol'. Internet sajt «Pesticidy.ru». Rezhim dostupa: [https://www.pesticidy.ru/Моль\\_капустная](https://www.pesticidy.ru/Моль_капустная)

13 Estimating the Economic Cost of One of the World's Major Insect Pests, *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae): Just How Long is a Piece of String? [Text]/ Myron P. Zalucki, Asad Shabbir, Rehan Silva, David Adamson, Liu Shu-Sheng, and Michael J. Furlong// Journal of Economic Entomology. – 2012. - №105(4). – P.1115-1129.

14 Agrarii podelilis' s opytom zashchity rastenij [Tekst]/ A. Sypyrykov // Zhurnal «Agrovestnik». – 2019. -№1(45). – S.13

## РАЗВИТИЕ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ КАПУСТНОЙ МОЛИ НА ПОСЕВАХ РАПСА В УСЛОВИЯХ АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

*Исмаилова Айгуль Амангельдиновна*

*Докторант*

*Казахский агротехнический исследовательский университет имени С.Сейфуллина*

*г. Астана, Казахстан*

*E-mail: aigul\_kok@mail.ru*

*Байбусенов Курмет Серикович*

*PhD*

*Казахский агротехнический исследовательский университет имени С.Сейфуллина*

*г. Астана, Казахстан*

*E-mail: kurmet\_1987@bk.ru*

*Нургазиев Рашид Есенгельдиевич*

*Кандидат сельскохозяйственных наук*

*Кокшетауский университет им.Ш.Уалиханова*

*г. Кокшетау, Казахстан*

*E-mail: nurrashit@mail.ru*

**Аннотация**

В статье представлены результаты исследований развития и распространения капустной моли на посевах рапса в условиях ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А. И. Бараева». По результатам фенологических наблюдений в условиях ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А. И. Бараева» капустная моль за вегетационный период 2022 года развилась в трех поколениях. Вредная фаза капустной моли личиночная фаза - гусеницы. По результатам наблюдений из всех видов вредителей, встречающихся в рапсе, наиболее вредными были гусеницы капустной моли. Их вредность составила 93%. По мере роста и развития рапса вредность гусениц капустной моли была разной, но особо низких периодов не наблюдалось – колебалась в пределах 85-93%. Согласно плану исследовательской работы, проведены две обработки химическими препаратами - инсектицидами: Согласно плану исследовательской работы, проведены две обработки химическими препаратами - инсектицидами: первая - опрыскивание в фазе 4-х листьев-розетки против комплекса вредителей, в том числе капустной моли с одновременной подкормкой микроудобрением - Заря, с.к. (д.в.: имидаклоприд, 150 г/л + лямбда-цигалотрин, 50 г/л) + Грос Фосфито - LNPK (Азот N + Фосфор (фосфит) P2O5 + Калий K2O + Свободные аминокислоты), норма расхода 0,5+2,0 г/л; второй - опрыскивание в начале бутонизации против комплекса вредителей, в том числе капустной моли - Лятрин, к.э. (д.в.: лямбда-цигалотрин, 50 г/л), норма расхода - 0,15 г/л.

**Ключевые слова:** рапс; капустная моль; фенология; динамика численности; химические препараты; инсектициды; вредоносность.

## DEVELOPMENT AND SPREAD OF THE DIAMONDBACK MOTH IN RAPESEED CROPS OF AKMOLA REGION

*Ismailova Aigul Amangeldinovna*

*Doctoral student*

*S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research university*

*E-mail: aigul\_kok@mail.ru*

*Baibusinov Kurmet Serikovich*

*PhD*

*S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research university*

*Astana, Kazakhstan*

*E-mail: kurmet\_1987@bk.ru*

*Nurgaziev Rashit Essengeldievich*

*Candidate of Agricultural Sciences*

*Sh. Ualikhanov Kokshetau University*

*Kokshetau s., Kazakhstan*

*E-mail: nurrashit@mail.ru*

**Annotation**

This article provides results of research of development and spread of the diamondback moth in rapeseed crops in «A.I. Barayev scientific – industrial center of grain farming» LLC. As a result of phenological observations in «A.I. Barayev scientific – industrial center of grain farming» LLC the diamondback moth developed in three generations during the vegetation period of 2021 and in three generations - during the vegetation period of 2022. Damage is inflicted during the larvae stage of development of the diamondback moth in the form of caterpillar. Damage by caterpillars of the diamondback moth is observed in rapeseed crops from the stage of development of leaves and branches till the stage of ripening. As rapeseed grows and develops the extend of damage inflicted by caterpillars of the diamondback moth varies, but no low periods were observed and damage varies within 85-93%. According to the plan of research, crops were applied two times with chemical agents – insecticides.

First time crops at the phase of 4 leaves were sprayed with mix for insects including the diamondback moth and containing Zarya microfertilizer (imidaclopride, 150 grams per liter + lambda-cyhalothrin, 50 grams per liter) + Gros Phosphito LNRK (nitrogen + phosphorus P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + potassium K<sub>2</sub>O + free amino acids), application rate - 0,5+2,0 grams per liter; second time – at the time of budding sprayed with mix for insects including the diamondback moth, - Latrin (lambda-cyhalothrin, 50 grams per liter), application rate - 0,15 grams per liter.

**Key words:** rapeseed; *Plutella xylostella* L.; phenology; dynamics of numbers; chemical agents; insecticides; harmfulness.

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№ 1 (116). - Б.231-241.

[doi.org/ 10.51452/kazatu.2023..№1.1328](https://doi.org/10.51452/kazatu.2023..№1.1328)

ӘОЖ 630

## АҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДІ ПАЙДАЛАНА ОТЫРЫП, ОРМАН УЧАСКЕЛЕРІН ҰТЫМДЫ ПАЙДАЛАНУДЫ БАҒАЛАУ

*Нурпеисов Мәди Науанович*

*Докторант*

*С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті*

*Астана қ., Қазақстан*

*E-mail: Forester\_01@bk.ru*

*Бейсенбай Айдар Бейсенбайұлы*

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі*

*Ә.Н. Бөкейхан атындағы Қазақ орман шаруашылығы және*

*агроорманмелиорация ғылыми-зерттеу институты*

*Щучинск қ., Қазақстан*

*E-mail: beisenbaiaidarbeisenbai@gmail.com*

*Карбозов Толеген Ермаганбетович*

*Экономика ғылымдарының кандидаты, доцент*

*С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті*

*Астана қ., Қазақстан*

*E-mail: tolegen\_1964@mail.ru*

*Филиппова Татьяна Анатольевна*

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, доцент*

*П.А. Столыпин атындағы Омбы мемлекеттік аграрлық университеті*

*Омбы қ., Ресей*

*E-mail: ta.filippova@omgau.org*

*Рахимжанов Алимжан Нурсултанович*

*PhD, қауымдастырылған профессор*

*Ә.Н. Бөкейхан атындағы Қазақ орман шаруашылығы және*

*агроорманмелиорация ғылыми-зерттеу институты*

*Щучинск қ., Қазақстан*

*E-mail: alimgan.rakhimganov@mail.ru*

*Кириллов Виталий Юрьевич*

*Химия ғылымдарының кандидаты, профессор*

*Ә.Н. Бөкейхан атындағы Қазақ орман шаруашылығы және*

*агроорманмелиорация ғылыми-зерттеу институты*

*Щучинск қ., Қазақстан*

*E-mail: vitaliy.kirillov.82@mail.ru*

### Түйін

Орман қоры жерлерінің құрамында орман учаскелерін пайдалану тиімділігін объективті және сандық бағалау орман қоры жерлерін басқарудың қазіргі жүйесін түсінуде маңызды. Климаттың өзгеру мәселелері көптеген мемлекеттерде жоғары деңгейінде айтылуда. Орман алқаптарын пайдалану кезінде парниктік газдар шығарындылары мен көміртекті сіңіру деңгейін ескеру қажет.



ЕХ-АСТ (Ex-ante Carbon-balance Tool) әдісін қолдана отырып, тез өсетін терек плантацияларын өсіру мысалында көміртегі пайдасын бағалау жүргізілді. Бұл тез өсетін ағаш түрлерінің плантацияларын құру тек «жылдам» сүректің алуға ғана емес, сонымен қатар көміртегі қорын арттыруға үлес қосуға мүмкіндік беретіндігін растады. «Парниктік газдар шығарындылары мен көміртекті сіңіру деңгейі» критерийі орман учаскелерін ұтымды пайдалануды бағалау әдістемесін жетілдіру кезінде орманды ұтымды пайдалану көрсеткіштеріне міндетті түрде енгізілуі тиіс.

**Кілт сөздер:** орман алқаптары; орманды ұтымды пайдалану; тез өсетін плантациялар; ЕХ-АСТ; көміртегі пайдасын бағалау; таза көміртегі балансы

### Кіріспе

Қазақстан Республикасының Орман кодексіне сәйкес (88-бап) мемлекеттік орман қорының орман учаскелері аңшылық шаруашылығының қажеттіліктері, ғылыми-зерттеу мақсаттары, сауықтыру, рекреациялық, тарихи-мәдени, туристік және спорттық мақсаттар, ағаш және бұта тұқымдастарының отырғызу материалдарын өсіру және арнайы мақсаттағы плантациялық екпелер үшін пайдаланылуы мүмкін. Алайда оларды пайдалану ұтымды болуы керек [1]. Орманды ұтымды пайдалану - бұл бір-бірімен тығыз байланыста болатын және тұрақты кешенді жүйені құрайтын ұйымдық-құқықтық, техникалық және экологиялық көрсеткіштер кешені.

Жерді ұтымды және орнықты пайдалануды қамтамасыз ету үшін мемлекеттік орман қоры жерлерінің құрамында орман учаскелерін пайдалану тиімділігін объективті және сандық бағалау әдістемелері қажет [2]. А. А. Бочарова ұйымдастырушылық-құқықтық, экологиялық, экономикалық және техникалық көрсеткіштер бойынша орман учаскесін жобалық және нақты игеруді салыстырмалы және жүйелі талдауға негізделген орманды ұтымды пайдалануды бағалау әдістемесін әзірледі. Әрбір көрсеткіштің құрамдас элементтері (шарттары) – сандық сипаттамалары индикаторлар болып табылатын критерийлер [3-4].

Қазіргі уақытта ақпараттық технологиялар орман шаруашылығында орман ресурстарының қолжетімділігін бағалау кезінде, ағаш дайындау кезінде, орман түгендеу жұмыстарын жүргізу кезінде, ормандардың мониторингі мен олардың жай-күйін бақылау кезінде және т.б. геоақпараттық жүйелер мен түрлі компьютерлік бағдарламаларды қолдану арқылы кеңінен қолданылады. Орман шаруашылығында ақпараттық технологияларды қолдану табиғатты қорғау және шаруашылық функцияларының тиімділігін бірнеше есе арттыруға мүмкіндік береді, өйткені қателіктер жіберілмейді және

ақпараттың үлкен көлемін тез өңдеуге, орман қоры бойынша аналитикалық статистиканы алуға, қысқа мерзімде үлкен аумақтарда орман шаруашылығы іс-шараларын өңдеуге және жобалауға мүмкіндік береді [5].

Ормандар жаһандық көміртегі циклінің құрамдас бөлігі ретінде климат жағдайының маңызды көрсеткіші ретінде қызмет етеді. Әлемдегі ормандардың ауданы шамамен 4 миллиард гектарды құрайды (жалпы жер көлемінің 30%). 2010 жылдан 2020 жылға дейін ормансыздандудың таза жылдық қарқыны орман өсіру және ормандарды қалпына келтіру арқылы орман алқаптарының кеңеюін ескере отырып, жылына шамамен 4,7 млн га құрады [6].

Осылайша, орман алқаптарында қандай да бір жұмыс түрлерін жүргізбес бұрын, олардың климатқа қалай әсер ететінін ескеру қажет. Ол үшін орман шаруашылығы шаралары көміртегі балансына, яғни парниктік газдар мен секвестрленген жер үсті және жер асты көміртегі шығарындыларының қосындысына әсерін алдын-ала есептеу және болжау жүзеге асырылады. Осы мақсатта ауыл шаруашылығы және орман шаруашылығы жобаларының парниктік газдар шығарындылары мен көміртекті сіңіру деңгейіне әсерін алдын ала бағалау мақсатында Біріккен Ұлттар Ұйымының Азық-түлік және ауыл шаруашылығы ұйымы (ФАО) әзірлеген болжамды шамаларға (Ex-ante Carbon – balance Tool-ЕХ-АСТ) негізделген көміртегі балансын бағалау әдісін қолдануға болады (С), бұл көміртегі балансына жалпы әсерді бағалауға мүмкіндік береді.

Қазақстанда тез өсіп келе жатқан плантацияларды, мысалы, теректерді дамыту елдің барлық өңірлерінің экожүйелері үшін үлкен маңызға ие болуы мүмкін және отандық ағаш өндірісін ұлғайтуға ықпал етуі мүмкін.

Терек өте жеңіл, ылғалдылығы жоғары ағаш материалын беретіндіктен, көбінесе құрылыста пайдалану үшін тым жұмсақ бо-

лып саналады, бірақ теректі қайта өңдеудің басқа да көптеген мүмкіндіктері бар. Тұтас сүректен кесілген ағаш дайындамалары, ағаш тақтайшалар, қаптамалар, тұрмыстық тауарлар (сірінке, ағаштан жасалған ас құралдары), отын алуға болады; сүрек талшығынан – қағаз, талшық, целлюлоза және т.б. [7].

Қазақстанның оңтүстігінде және оңтүстік-шығысында ағаш шикізатын алу үшін терек плантациялық екпелерін кішіайналымды өсіруді ұсынатын Сарсекова Д.Н. және т.б. сәйкес жоғары сапалы терек ағашын алу үшін учаскені дайындауға, топырақты өңдеуге, терек көшеттерін сапалы отырғызуға, суару

### Материалдар мен әдістер

#### *ЕХ-АСТ әдісі*

ЕХ-АСТ көміртегі балансының құралы ауылшаруашылық және орман жобаларының қоршаған ортаға әсерінің төмендеуін бағалауға, парниктік газдар шығарындыларының тепе-теңдігін және көміртекті байланыстыруды Ұлттық парниктік газдар кадастрлары үшін климаттың өзгеруі жөніндегі Үкіметаралық топтың нұсқауларын қолдана отырып есептеуге мүмкіндік береді [11]. Сонымен қатар, ЕХ-АСТ – бұл жобаның ормансыздану, ормандардың дағдаруы, жерді пайдаланудың өзгеруі, парниктік эффект тудыратын газдар шығарындылары сияқты жобаның әртүрлі компоненттерін талдайтын есептік жүйе,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{N}_2\text{O}$  және  $\text{CO}_2$  эквиваленттік шығарындыларды тоннамен есептейді (жылына  $\text{tCO}_2\text{-экв/га}$ ) және нәтиже ретінде парниктік газдар шығарындыларының тепе-теңдігін қамтамасыз етеді. Сонымен қатар, ЕХ-АСТ жобаның іс-шараларын экономика үшін де, климаттың өзгеруін азайту үшін де тиімді іс-шараларды таңдау мүмкіндігіне ие, ЕХ-АСТ қолдану нәтижелерін қаржылық және экономикалық талдауда қолдануға болады [12]. ЕХ-АСТ-парниктік газдар шығарындыларын және көміртекті байланыстыру жобаларын бағалауға арналған құрал. Осылайша, парниктік газдардың көміртегі балансы арқылы әсер етуі көрсетілген кезде, бұл процесті жоба салдарының ықтимал жұмсарту көрсеткіші ретінде таңдауға болады [13]. ЕХ-АСТ көмегімен парниктік газдар балансы арқылы бағаланатын экологиялық көміртекті байланыстыру қызметтерін бағалауға және жобаның экономикалық талдауына қосуға бо-

режиміне, қажетсіз бөгде ағаштар қоспасының пайда болуын болдырмауға, тыңайтқыштармен қоректендіруге, көшеттердің тығыздығын реттеуге, зиянкестер мен аурулардан қорғауға ерекше назар аудару қажет. Көшеттерді  $3 \times 1,5\text{-}2,0$  м сұлбасы бойынша отырғызылады, плантациялар 10-12 жас аралығына жеткенде ағаштардың 50% ұсақ сүрек материалдарына кесіледі, содан кейін қалған теректерді ірі сүрек материалдарына дейін өсіріледі [8-10].

Бұл зерттеудің мақсаты ЕХ-АСТ әдісін қолдана отырып, тез өсетін плантацияларды өсірудегі көміртегі пайдасын бағалау болып табылады.

Таза дисконтталған құн немесе ішкі кіріс мөлшерлемесі сияқты жобаның дисконтталған құн көрсеткіштерін пайдалана отырып, жобаны қаржылық бағалау барысында көміртекті сіндірудің пайдасы ескерілсе жобаны қаржылық бағалаудың нәтижесі өзгеруі мүмкін. Сонымен қатар, парниктік газдар шығарындыларының алдын алудың экологиялық пайдасын бағалау экономикалық талдауды толықтырып, жобаның экологиялық қызметтердегі тиімділігі туралы пайдалы ақпарат бере алады [14].

ЕХ-АСТ құралының логикасы, егер сіз алдын-ала талдау жасасаңыз, белгілі бір жобаны орындамай не болатынын түсінуіңіз керек; яғни сценарий болып табылатын жобасыз тәсіл, көбінесе негізгі деп аталады. Осылайша, соңғы тепе-теңдік - бұл іске асырылған жобамен байланысты парниктік газдар мен жобасыз базалық деңгей арасындағы салыстыру, яғни екі сценарийді салыстыру: жобасыз және жобамен [15].

ЕХ-АСТ енгізу әдістемесін әрбір жобалық қызметті қарастыру үшін үш кезеңге дейін қысқартуға болады: жерді пайдалану мен басқарудың өзгеруінен зардап шеккен аумақты бағалау, жобамен және жобасыз жағдайда қолданылатын технологиялар мен тәжірибелердің сипаттамасы және ЕХ-АСТ көмегімен жобалық қызметтің салдарын азайту әлеуетін сандық бағалау. Осы тұрғыдан алғанда, көміртегі балансын бағалау нәтижелерін ЕХ-АСТ және таза даму механизмдерінің әдістемесімен салыстыра отырып, ЕХ-АСТ парниктік газдар шығарындыларын қысқа мерзімде бағалауды қамтамасыз ететіні және

парниктік газдар шығарындыларын анықтауға арналған EX-АСТ құралының өзектілігін дәлелдей отырып, жобалық қызметті жүзеге асырудың артықшылықтарын ашатыны анықталды [16].

*EX-АСТ құралы үшін көміртегі балансын есептеу (гипотезалық жоба)*

Астана қаласының жасыл белдеуінің аумағында тез өсетін түрдің плантацияларын – қазақстандық селекцияның гибридті терек сорттарын өсіру туралы шешім қабылданды: «Қазақстандық», ол РК1-284 терегін дельта тәрізді терекпен будандастырудан алынған, қара терек секциясына жатады және РК1-284 терегін дельта тәрізді терекпен кесіп будандастыру арқылы өсірілген Қызыл-Тан. Қазақстан жағдайында 20 жастағы терек плантациясының

1 гектарында 736 м3 қоры бар, теректерді әр 20 жыл сайын кесуге болады [17-18].

Екі сценарий бойынша ауданның әлеуеті (масштабтау):

- 1 сценарий – 1 га (20 м3/жыл);
- 2 сценарий – 100 га (2000 м3/жыл).

EX-АСТ (тонна C/га/жыл) қоңыржай континентальды ормандар үшін пайдаланылған климаттың өзгеруі жөніндегі үкімет аралық топтың мәндеріне сәйкес көміртектің тиісті қорлары (әдепкі): жер үсті көміртегі – 1,88, жер асты көміртегі – 0,83, орман төсеніші көміртегі – 28, топырақтағы көміртегі – 33 [7]. Есептеу EX-АСТ v. 9 құралының көмегімен жүргізілді.

1- кестеде EX-АСТ құралы үшін көміртегі балансын есептеу мақсатында деректерді енгізу үшін бастапқы ақпарат берілген [7].

1-кесте – EX-АСТ құралы үшін көміртегі балансын есептеу үшін деректерді енгізу

EX-АСТ құралындағы модуль	2 модуль: Жерді пайдалануды өзгерту 2.2: Орман өсіру және ормандарды қалпына келтіру
Құрлық	Орта Азия
Мемлекет	Қазақстан
Климаты	Қоңыржай континентті
Ылғалдылық режимі	Құрғақ
Топырақтың басым аймақтық түрі	Жоғары белсенді саз минералдары бар топырақтар
Іске асыру кезеңі	10
Капиталдандыру кезеңі	20
Есепке алу кезеңі	30
Өсімдік түрі	2-аймақ = қоңыржай континентальды орман типі
Отты пайдалану	Жоқ
Бұрынғы жерді пайдалану	Жылдық жинау (бір жылдық мәдениет)

### Нәтижелер

Астана қаласының жасыл белдеуінде тез өсіп келе жатқан терек плантациясы үшін көміртегі балансы 1 жылда гектарына 16,4 тонна CO<sub>2</sub>-эквивалентте бағаланады (2-кесте, 1, 2-суреттер). 1 га орман өсіру 30 жыл ішінде (отырғызудан кейін 10 жыл (жерсіну),

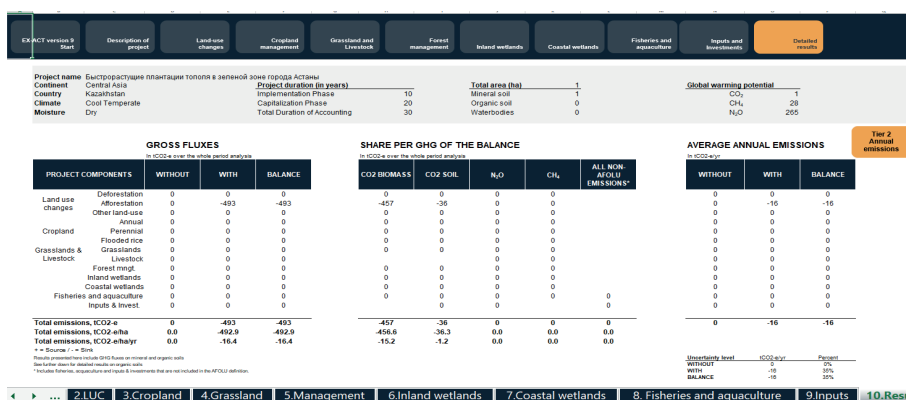
екпелердің өсуінің 20 жылы) ормандардағы таза көміртегі қорының 493 тонна CO<sub>2</sub>-эквивалентте ұлғаюына әкеледі (2-кесте, 1-сурет). Орман өсіру сценарийі бойынша 100 га, 30 жыл ішінде көміртектің таза қоры 49 290 тонна CO<sub>2</sub>-эквивалентті құрайды (2-кесте,

2-сурет). Екі сценарийде (орман өсіру 1 га және 100 га) нақты, ал олар үшін инвестициялық және нарықтық жағдайлар әртүрлі. 1 га орман өсірумен кішірек масштабтағы сценарий жақын болашақ үшін шынайы, 100 га және одан

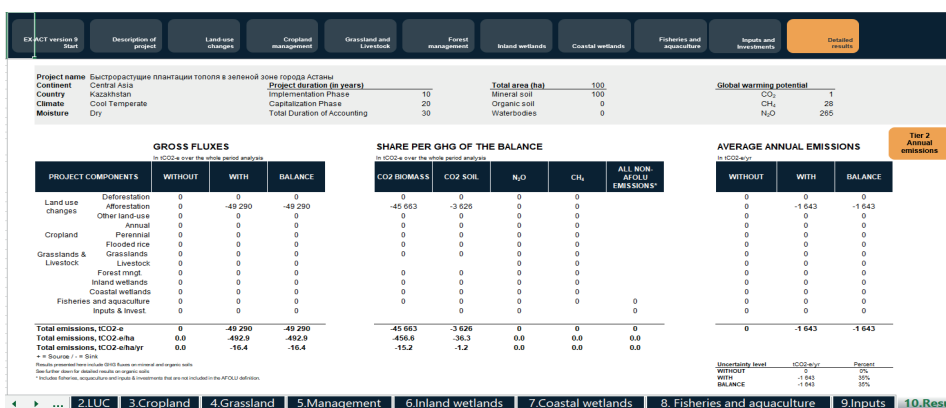
да жылдам өсіп келе жатқан терек екпелері бар үлкен сценарий халықаралық деңгейде орман өсіруді ынталандыратын көміртегі нарықтары болған кезде жұмыс істейді.

2-кесте – Астана қаласының жасыл аймағында 30 жылдық кезеңде тез өсіп келе жатқан терек плантацияларының көмегімен қол жеткізілетін таза көміртегі балансы

Іс-шара түрі	га	Барлығы тонна CO2-экв.	тонна CO2-экв. /га/жыл
Орман өсіру (1 сценарий)	1	493	16,4
Орман өсіру (2 сценарий)	100	49 290	16,4



1-сурет – 1-Сценарий бойынша көміртегі балансын есептеу нәтижелері



2-сурет – 2-Сценарийге сәйкес көміртегі балансын есептеу нәтижелері

### Талқылау

Орман шаруашылығы көмірқышқыл газының шығарындыларын белгілі бір дәрежеде төмендететіні белгілі. Әр түрдің өсу сипаттамаларының, өнім мақсатының және өнеркәсіптік тиімділігінің айырмашылығына байланысты әртүрлі орман шаруашылығы режимдерінің көмірқышқыл газының шығарындыларына әсерін болжау қиын. Жұмыста [19] энергетикалық плантацияларда тал өсіру процесінде парниктік газдар шығарындыларын бағалау келтірілген.

Нәтижелер дәстүрлі энергия тасымалдаушылармен салыстырғанда тал ағашын биотын ретінде пайдаланған кезде парниктік газдардың нақты азаюын бағалауға мүмкіндік берді. Қазба отындарын тал ағашымен ауыстыру арқылы 30 гектар тал плантациясы 11733 тонна CO2-экв үнемдеуге мүмкіндік береді. Қазба отындарын тал ағашымен алмастыру аймақтық және жергілікті өндіріс деңгейіне пайда әкелуі мүмкін.

Еуропаның оңтүстігіндегі бұрынғы жайы-



лымдарда құрылған *Eucalyptus globulus* Labill., *Eucalyptus nitens* Maiden и *Pinus radiata* D.Don сияқты тез өсетін ағаш плантациялары үшін параметрленген CO<sub>2</sub>Fix моделін пайдалана отырып, климаттың өзгеруін азайтуға қатысты осы түрлер үшін әртүрлі басқару режимдерінің әсерін бағалау жүргізілді. Түрлер арасында ұзақ мерзімді перспективада биомасса, өнім және топырақта көміртекті сақтау қабілетінде айырмашылықтар табылды, бірақ *P. radiata* жайылымды бұрынғы пайдаланумен байланысты топырақтағы көміртегінің көбеюін қамтамасыз ете алатын жалғыз түр болды. Кесу қалдықтарын жинаудың 50% - ға төмендеуі биоэнергетиканы жұмсарту әсерінің 18-40% - ға өсуіне әкелді, ал топырақтағы көміртегі қоры кесу қалдықтарын жинамаумен салыстырғанда 4-8% - ға ғана төмендеді. Ағаш ұнтағын өндіруге бағытталған орман шаруашылық баламасы биомассада, өнімдерде және биоэнергияда көміртекті сақтау тұрғысынан ең тиімді, ал орман материалдарын алу нәтижесінде пайда болатын кесу қалдықтарын жиі жинауға байланысты топырақта көміртекті сақтау тұрғысынан тиімдірек [20].

Жұмыста [21] ауылшаруашылық учаскелерінің қысқа ауыспалы орман екпелерінде тез өсетін ағаштарды қолдана отырып, ағаш биомассасын өндіруге жарамдылығы зерттелген. Бұл жобаның негізі екі сынақ плантациясы болды, бірі Баварияда (Оңтүстік Германия), екіншісі Гессенде (орталық Германия). 1983 жылы Бавариядағы (Аббаххоф) сынақ плантациясына көктеректің алты ұрпағы отырғызылды, олар әртүрлі қысқа айналу кезеңдеріне (5 және

10 жыл) және екпелер арасындағы үш түрлі аралыққа жарамдылығына тексерілді. 1986 жылы Гессендегі (Канштейн) басқа учаскеге 14 Көктерек ұрпағы отырғызылды, олар 10 жылдық ауыспалы егіс кезеңінде бір интервалмен сыналды. Сыналған ұрпақ еуропалық (*Populus tremula* L.) және американдық көктеректің (*P. tremuloides* Michx) таңдалған ағаштарының айқас тозандануынан алынды. Сынақтар гибридті көктеректің еуропалық немесе американдық көктеректен шыққан ұрпақтарға қарағанда қысқа айналу кезінде биомасса өндірісі жоғары екенін көрсетті. Бұл өлім-жітім деңгейінің төмендеуіне, сондай-ақ өсу қарқынының жоғарылауына байланысты. Тіпті қоректік заттар аз және тек орташа сумен қамтамасыз етілген жерлерде де гибридті көктеректер 10 жылдық айналу кезеңінде орта есеппен 100 т/га биомасса (ағаш пен қабық, оның ішінде бұтақтар мүлдем құрғақ) өндіре алады. Нәтижелер жылына максималды орташа биомасса өндірісіне жету үшін өнім жинау 10 жылдан астам уақытқа созылуы керек екенін көрсетті.

Тез өсіп келе жатқан плантацияларды құру үшін тек жер санаттары ғана емес, сонымен қатар әлеуетті учаскелердегі қолайлы климаттық жағдайлар да өте маңызды. Геоакпараттық жүйелердің көмегімен табиғи жағдайлар тұрғысынан қолайлы аумақтарды таңдауға болады. Ол үшін учаскелердің жарамдылығын талдау кезінде жылдық жауын-шашын, вегетациялық кезеңдегі жауын-шашын, топырақ жағдайы, биіктік және орташа температура сияқты факторларды ескеру қажет.

### Қорытынды

EX-АСТ әдісін қолдана отырып, тез өсетін терек плантацияларын өсірудегі көміртегі пайдасын бағалау 1 және 100 га орман өсіру ормандардағы таза көміртегі қорының сәйкесінше 493 және 49 290 тонна CO<sub>2</sub> эквивалентіне ұлғаюына әкелетінін көрсетті. Бұл жобаны іске асыру климаттың өзгеруінің салдарын жұмсартуға үлес қосады, себебі бұл ормандардағы таза көміртегі қорының ұлғаюына әкеледі, ал парниктік газдар шығарындылары мен көміртекті сіңіру деңгейі сияқты өлшем орман учаскелерін ұтымды пайдалануды бағалау әдістемесін жетілдіру кезінде орманды ұтымды пайдалану көрсеткіштеріне міндетті түрде енгізілуі тиіс.

### Алғыс айту

Авторлар FAO Partnership and liaison Office in the Republic of Kazakhstan компаниясына ФАО-ның көміртегі балансын алдын ала бағалау құралы (EX-АСТ) арқылы парниктік газдар шығарындыларын азайту көлемін бағалауды оқытуға көмектескені үшін алғыс білдіреді.



## Әдебиеттер тізімі

- 1 Лесной кодекс Республики Казахстан. Кодекс Республики Казахстан от 8 июля 2003 года № 477.
- 2 Бочарова, А.А. Основные условия рационального использования земель лесного фонда [Текст]/ А. А. Бочарова, В. Б. Жарников // Вестник СГГА (Сибирской государственной геодезической академии). —2012. - Вып. 3(19). -С. 69-77.
- 3 Жарников, В.Б. Основные показатели рационального использования земель лесного фонда [Текст]/ В. Б. Жарников, А. А. Бочарова // Вестник СГГА. - 2012. - Вып. 4 (20). - С. 80-86.
- 4 Бочарова, А.А. Методические основы оценки рационального использования лесных участков [Текст]/ А. А. Бочарова, В. Б. Жарников // Вестник СГГА. - 2013. - Вып. 4 (24). - С. 25-31.
- 5 Чермных А.И., Годовалов Г.А. Информационные технологии в лесном хозяйстве [Текст]/ Успехи современного естествознания. –2018. –№ 10. –С.85-89. - URL: <https://natural-sciences.ru/article/view?id=36887> (дата обращения: 04.02.2023)
- 6 FAO. 2020. Global Forest Resources Assessment 2020: Main report. Rome. <https://doi.org/10.4060/ca9825en>
- 7 Kehayova E. Report on options for nature-based solutions to enhance NDC commitments in three countries (Kazakhstan, Kyrgyzstan and Tajikistan). Technical and financial analysis of promising nature-based solutions for climate change [Text]/ E. Kehayova, B. Mislimgshoeva, G. Abdurasulova, B. Wippel. - Dushanbe: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, 2020. – 58 p.
- 8 Сарсекова Д.Н., Байзаков С., Исаков С.И. Способ интенсивного миниротационного выращивания плантационных культур тополей на древесное сырье на юге и юго-востоке Казахстана [Текст]/ Инновационный патент № 25516 от 26.09.2011.
- 9 Сарсекова Д.Н. Плантационные культуры тополей на селекционном участке «Лавар» в юго-восточном Казахстане [Текст]/ Аграрный вестник Урала. – 2009. - №6. – С. 73-75.
- 10 Сарсекова Д.Н. Выращивание плантационных тополевых культур на юго-востоке Республики Казахстан [Текст]/ Аграрный вестник Урала. – 2009. - №8 (62). – С. 98-99.
- 11 Bernoux M. Ex-ante greenhouse gas balance of agriculture and forestry development programs [Text]/ M. Bernoux, G. Branca, A. Carro, L. Lipper, G. Smith, L. Bockel // Scientia Agricola. -2010. –Vol.67. –No.1. –P. 31-40. DOI 10.1590/s0103-90162010000100005
- 12 Bockel L. Ex-Ante Carbon-balance Tool for Value Chain (EX-ACT VC) (Guidelines) [Text]] : L. Bockel, O. Debrune, A. Toudert, E. Doro, O. Lozada, L.-S. Schiettecatte. - Rome: FAO, 2017 – 70 p.
- 13 Bernoux M. Ex-Ante Carbonbalance Tool (EX-ACT) – Technical Guidelines. EasyPol module 218 [Text]/ M. Bernoux, L.-S. Schiettecatte, M. Tinlot, L. Bockel, G. Branca, A. Gentien, V. Colomb. – Rome: FAO, 2014. – 127 p.
- 14 Orozco, B., Vicente, N., González, Z., Alberto, C. (2013). Environmental Bio Economic Impact in Nicaragua [Text]/ Journal of Agricultural Studies, -2013. -№1(2). -P. 53. doi:10.5296/jas. v1i2.4033
- 15 Bockel L. EX-ACT user manual: estimating and targeting greenhouse gas mitigation in agriculture [Text]: L. Bockel, U. Grewer, C. Fernandez, M. Bernoux. - Rome: FAO, 2013. – 81 p.
- 16 Grewer U. EX-ACT quick guidance manual: estimating and targeting greenhouse gas mitigation in agriculture [Text]: U. Grewer, L. Bockel, M. Bernoux. - Rome: FAO, 2013. – 20 p.
- 17 Бессчетнов П.П. Тополь (культура и селекция) [Текст]: –Алма-Ата: Кайнар, 1969. -120-145 с.
- 18 Майсупова И.К. Потенциал производства биомассы и энергетическая ценность тополей в культуре с краткoperиодичным оборотом рубки в зеленом поясе г. Астаны [Текст]/ Материалы Республиканской научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения - 11: Молодежь и наука». – 2015. – Т.1. ч.2. - С. 234-236.
- 19 Rodzkin A., Kostukevich S., Tanaś W., Szymanek M. The assessment of greenhouse gases for biomass production from short rotation coppice energy willow plantations [Text]/ Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering. – 2018. - Vol. 63(1). – P. 69-74.

20 Pérez-Cruzado, C., Mohren, G. M. J., Merino, A., & Rodríguez-Soalleiro, R. Carbon balance for different management practices for fast growing tree species planted on former pastureland in southern Europe: a case study using the CO2Fix model [Text] / *European Journal of Forest Research*, -2012. -№131(6). -P. 1695–1716. doi:10.1007/s10342-012-0609-6

21 Liesebach, M., von Wuehlisch, G., & Muhs, H.-J. Aspen for short-rotation coppice plantations on agricultural sites in Germany: Effects of spacing and rotation time on growth and biomass production of aspen progenies [Text] / *Forest Ecology and Management*, -1999. -№121(1-2). -P. 25–39. doi:10.1016/s0378-1127(98)00554-4

## References

- 1 Lesnoj kodeks Respubliki Kazahstan. Kodeks Respubliki Kazahstan ot 8 iyulya 2003 goda № 477.
- 2 Bocharova, A.A. Osnovnye usloviya racional'nogo ispol'zovaniya zemel' lesnogo fonda [Tekst] / A. A. Bocharova, V. B. ZHarnikov // *Vestnik SGGGA (Sibirskoj gosudarstvennoj geodezicheskoy akademii)*. — 2012. - Vyp. 3 (19). -S. 69-77.
- 3 ZHarnikov, V.B. Osnovnye pokazateli racional'nogo ispol'zovaniya zemel' lesnogo fonda [Tekst] / V. B. ZHarnikov, A. A. Bocharova // *Vestnik SGGGA*. - 2012. - Vyp. 4 (20). - S. 80-86.
- 4 Bocharova, A.A. Metodicheskie osnovy ocenki racional'nogo ispol'zovaniya lesnyh uchastkov [Tekst] / A. A. Bocharova, V. B. ZHarnikov // *Vestnik SGGGA*. - 2013. - Vyp. 4 (24). - S. 25-31.
- 5 Chermnyh A.I., Godovalov G.A. Informacionnye tekhnologii v lesnom hozyajstve [Tekst] / *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya*. – 2018. – № 10. – S. 85-89. -URL: <https://natural-sciences.ru/article/view?id=36887> (data obrashcheniya: 04.02.2023)
- 6 FAO. 2020. Global Forest Resources Assessment 2020: Main report. Rome. <https://doi.org/10.4060/ca9825en>
- 7 Kehayova E. Report on options for nature-based solutions to enhance NDC commitments in three countries (Kazakhstan, Kyrgyzstan and Tajikistan). Technical and financial analysis of promising nature-based solutions for climate change [Tekst]: E. Kehayova, B. Mislimshoeva, G. Abdurasulova, B. Wippel. - Dushanbe: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, 2020. – 58 p.
- 8 Sarsekova D.N., Bajzakov S., Iskakov S.I. Sposob intensivnogo minirotacionnogo vyrashchivaniya plantacionnyh kul'tur topolej na drevesnoe syr'e na yuge i yugo-vostoke Kazahstana. Innovacionnyj patent № 25516 ot 26.09.2011;
- 9 Sarsekova D.N. Plantacionnye kul'tury topolej na selekcionnom uchastke «Lavar» v yugo-vostochnom Kazahstane [Tekst] / *Agrarnyj vestnik Urala*. – 2009. - № 6. – S. 73-75.
- 10 Sarsekova D.N. Vyrashchivanie plantacionnyh topolevyh kul'tur na yugo-vostoke Respubliki Kazahstan [Tekst] / *Agrarnyj vestnik Urala*. – 2009. - №8 (62). – S. 98-99.
- 11 Bernoux M. Ex-ante greenhouse gas balance of agriculture and forestry development programs [Tekst] / M. Bernoux, G. Branca, A. Carro, L. Lipper, G. Smith, L. Bockel // *Scientia Agricola*. - 2010. –Vol. 67. -No. 1. – P. 31-40. DOI 10.1590/s0103-90162010000100005
- 12 Bockel L. Ex-Ante Carbon-balance Tool for Value Chain (EX-ACT VC) (Guidelines) [Tekst]: L. Bockel, O. Debrune, A. Toudert, E. Doro, O. Lozada, L.-S. Schiettecatte. - Rome: FAO, 2017 – 70 p.
- 13 Bernoux M. Ex-Ante Carbonbalance Tool (EX-ACT) – Technical Guidelines. EasyPol module 218 [Tekst] / M. Bernoux, L.-S. Schiettecatte, M. Tinlot, L. Bockel, G. Branca, A. Gentien, V. Colomb. – Rome: FAO, 2014. -P.127.
- 14 Orozco, B., Vicente, N., González, Z., Alberto, C. Environmental Bio Economic Impact in Nicaragua [Tekst] / *Journal of Agricultural Studies*, -2013. -№1(2). -P. 53. doi:10.5296/jas.v1i2.4033
- 15 Bockel L. EX-ACT user manual: estimating and targeting greenhouse gas mitigation in agriculture [Tekst]: L. Bockel, U. Grewer, C. Fernandez, M. Bernoux. - Rome: FAO, 2013. – 81 p.
- 16 Grewer U. EX-ACT quick guidance manual: estimating and targeting greenhouse gas mitigation in agriculture [Tekst]: U. Grewer, L. Bockel, M. Bernoux. - Rome: FAO, 2013. – 20 p.
- 17 Besschetnov P.P. Topol' (kul'tura i selekciya) [Tekst]: –Alma-Ata: Kajnar, 1969. -120-145 s.

18 Majsupova I.K. Potencial proizvodstva biomassy i energeticheskaya cennost' topolej v kul'ture s kratkoperiodichnym oborotom rubki v zelenom poyase g. Astany [Tekst]/ Materialy Respublikanskoj nauchno-teoreticheskoy konferencii «Sejfullinskie chteniya - 11: Molodezh' i nauka». – 2015. – T.17 ch.2. - S. 234-236.

19 Rodzkin A., Kostukevich S., Tanaś W., Szymanek M. The assessment of greenhouse gases for biomass production from short rotation coppice energy willow plantations. Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering. – 2018. - Vol. 63(1). – P. 69-74.

20 Pérez-Cruzado, C., Mohren, G. M. J., Merino, A., & Rodríguez-Soalleiro, R. (2012). Carbon balance for different management practices for fast growing tree species planted on former pastureland in southern Europe: a case study using the CO2Fix model [Text]/ European Journal of Forest Research, -2012. -№131(6). -P. 1695–1716. doi:10.1007/s10342-012-0609-6

21 Liesebach, M., von Wuehlisch, G., & Muhs, H.-J. (1999). Aspen for short-rotation coppice plantations on agricultural sites in Germany: Effects of spacing and rotation time on growth and biomass production of aspen progenies. Forest Ecology and Management, -1999. -№121(1-2). -P. 25–39. doi:10.1016/s0378-1127(98)00554-4

## ОЦЕНКА РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕСНЫХ УЧАСТКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

**Нурпеисов Мади Науанович**

*Докторант*

*Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина*

*г. Астана, Казахстан*

*E-mail: Forester\_01@bk.ru*

*Бейсенбай Айдар Бейсенбайұлы*

*Магистр сельскохозяйственных наук*

*Казахский научно-исследовательский институт лесного хозяйства*

*и агролесомелиорации им. А.Н. Букейхана*

*г. Щучинск, Казахстан*

*E-mail: beisenbaiaidarbeisenbai@gmail.com*

*Карбозов Толеген Ермаганбетович*

*Кандидат экономических наук, доцент*

*Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина*

*г. Астана, Казахстан*

*E-mail: tolegen\_1964@mail.ru*

*Филиппова Татьяна Анатольевна*

*Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент*

*Омский государственный аграрный университет*

*им. П.А. Столыпина*

*г. Омск, Российская Федерация*

*E-mail: ta.filippova@omgau.org*

*Рахимжанов Алимжан Нурсултанович*

*Доктор PhD, ассоциированный профессор*

*Казахский научно-исследовательский институт лесного хозяйства*

*и агролесомелиорации им. А.Н. Букейхана*

*г. Щучинск, Казахстан*

*E-mail: alimgan.rakhimganov@mail.ru*

*Кириллов Виталий Юрьевич*  
*Кандидат химических наук, профессор*  
*Казахский научно-исследовательский институт лесного хозяйства*  
*и агролесомелиорации им. А.Н. Букейхана*  
*г. Щучинск, Казахстан*  
*E-mail: vitaliy.kirillov.82@mail.ru*

#### **Аннотация**

Объективная и численная оценка эффективности использования лесных участков в составе земель лесного фонда важна при понимании современной системы управления землями лесного фонда. Вопросы изменения климата звучат на высоком уровне многих государств. При использовании лесных участков необходимо учитывать уровень выбросов парниковых газов и поглощения углерода. Используя метод EX-АСТ (Ex-ante Carbon-balance Tool) проведена оценка углеродных выгод на примере выращивания быстрорастущих плантаций тополя, которая подтвердила, что создание плантаций быстрорастущих древесных пород позволяет не только получать «быструю» древесину, но и участвовать в увеличении запаса углерода. Критерий «уровень выбросов парниковых газов и поглощения углерода» должен быть обязательно включен в показатели рационального лесопользования при совершенствовании методики оценки рационального использования лесных участков.

**Ключевые слова:** лесные участки; рациональное лесопользование; быстрорастущие плантации; EX-АСТ; оценка углеродных выгод; чистый углеродный баланс.

#### **ASSESSMENT OF RATIONAL USE OF FOREST PLOTS USING INFORMATION SYSTEMS**

*Nurpeisov Madi Nauanovich*  
*Doctoral student*  
*S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University*  
*Astana, Kazakhstan*  
*E-mail: Forester\_01@bk.ru*

*Beysenbay Aidar Beysenbayuly*  
*Master of Agricultural Sciences*  
*A.N. Bukeikhan Kazakh Research Institute of*  
*Forestry and Agroforestry*  
*Shchuchinsk, Kazakhstan*  
*E-mail: beisenbaiaidarbeisenbai@gmail.com*

*Karbozov Tolegen Ermaganbetovich*  
*Candidate of Economic Sciences, Associate Professor*  
*S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University*  
*Astana, Kazakhstan*  
*E-mail: tolegen\_1964@mail.ru*

*Filippova Tatiana Anatolyevna*  
*Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor*  
*Omsk State Agrarian University*  
*named after P.A. Stolypin*  
*Omsk, Russian Federation*  
*E-mail: ta.filippova@omgau.org*

*Rakhimzhanov Alimzhan Nursultanovich*  
*Doctor of PhD, Associate Professor*  
*A.N. Bukeikhan Kazakh Research Institute of*  
*Forestry and Agroforestry*  
*Shchuchinsk, Kazakhstan*  
*E-mail: alimgan.rakhimganov@mail.ru*

*Kirillov Vitaliy Yurevich*  
*Candidate of Chemical Sciences, Professor*  
*A.N. Bukeikhan Kazakh Research Institute of*  
*Forestry and Agroforestry*  
*Shchuchinsk, Kazakhstan*  
*E-mail: vitaliy.kirillov.82@mail.ru*

### **Abstract**

An objective and numerical assessment of the efficiency of the use of forest plots as part of the forest fund lands is important in understanding the modern system of forest fund land management. Climate change issues are being raised at the high level of many States. When using forest plots, it is necessary to take into account the level of greenhouse gas emissions and carbon uptake. Using the EX-ACT (Ex-ante Carbon-balance Tool) method, an assessment of carbon benefits was carried out on the example of growing fast-growing poplar plantations, which confirmed that the creation of plantations of fast-growing tree species allows not only to obtain "fast" wood, but also to participate in increasing the carbon stock. The criterion "the level of greenhouse gas emissions and carbon uptake" must necessarily be included in the indicators of rational forest management when improving the methodology for assessing the rational use of forest plots.

**Key words:** forest areas; rational forest management; fast-growing plantations; EX-ACT; assessment of carbon benefits; net carbon balance.



Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№ 1 (116). - Б.242-257.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2023..№1.1317

ӘОЖ 633.11(045)

## ЖАЗДЫҚ ЖҰМСАҚ БИДАЙ СОРТТАРЫНЫҢ СЕБУ МЕРЗІМІ МЕН МӨЛШЕРІНЕ ЖӘНЕ ҚОРЕКТЕНДІРУ ЖАҒДАЙЫНА БАЙЛАНЫСТЫ БИОМАССА ҚАЛЫПТАСТЫРУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

*Амантаев Бекзак Омирзакович*

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор  
С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті  
Астана қ., Қазақстан  
E-mail: bekrat-abu@mail.ru*

*Кипшакбаева Гүлден Амангельдиновна*

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор  
С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті  
Астана қ., Қазақстан  
E-mail: guldenkipshakbaeva@bk.ru*

*Кульжабаев Елдос Муратович*

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, ассистент  
С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті  
Астана қ., Қазақстан  
E-mail: agro\_eldos82@mail.ru*

*Лушак Павел Васильевич*

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, докторант  
С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті  
Астана қ., Қазақстан  
E-mail: pavlushak@mail.ru*

### Түйін

Бидай дақылының тіршілігінде жапырақ, сабақ, масақ және тамыр массасының өсіп-дамуы маңызды роль атқарады. Оның көлемі болашақ өнім құрылымы мен сапасын анықтайды. Сондықтан, танаптық зерттеу жұмыстары жаздық жұмсақ бидай сорттарының биомасса қалыптастыру сипатын, оларға агротехникалық шаралардың әсері мен сорттар арасындағы ерекшеліктерді анықтауға бағытталды. Бидай дақылының жапырақ массасының максимум деңгейі масақтану кезеңіне, ал жалпы құрғақ биомассаның максимум деңгейі балауызданып пісу кезеңіне сәйкес келді. Биомасса қалыптастыру ерекшеліктері бойынша жаздық бидай сорттарында (Айна, Гранни және Шортандинская 2012) генотиптік өзгешеліктер  $\pm 24,78$  пайызға дейін ауытқыды және түзілетін өнім деңгейіне жоғары корреляциялық байланыстың болуымен ( $P < 0,05$ ,  $r = 0,52-0,94$ ) ерекшеленеді.

Жаздық жұмсақ бидай сорттары қалыптастырған биомасса өнімнің құрылымдық элементтерінің салмақтық өлшемдеріне тығыз корреляциялық байланыстың болуымен (1 масақтағы дән массасы  $P < 0,05$ ,  $r = 0,51-0,85$  және 1000 дәннің массасы  $P < 0,05$ ,  $r = 0,4-0,57$ ), ал сандық көрсеткіштеріне (өсімдік биіктігі -  $r = -0,19-+0,17$ ; өнімді түшпенуі -  $r = -0,12-+0,24$ ; масақ ұзындығы -  $r = 0,12-0,24$ ) әлсіз тәуелділіктің болуымен сипатталды.

Жаздық бидайдың орта мерзімде пісетін сорттарының биомасса қалыптастыру деңгейі ауа-райына, қолданылған агротехникалық шаралар мен қоректену жағдайына тікелей тәуелді болып келеді. Ылғалды жылы жаздық бидайдың орта мерзімде пісетін сорттарын ерте мерзімде (Орталық Қазақстан өңірі үшін 15 мамыр), жоғары мөлшермен сеуіп, кешенді тыңайтқышты енгізгенде (Айна - 7258 кг/га, Грани - 7903 кг/га, Шортандинская 2012 - 7406 кг/га) максимал-

ды биомасса қалыптастырады, ал құрғақшылық жылдары орта және кеш мерзімде (Орталық Қазақстан өңірі үшін 20 мамыр), ұсынылған мөлшердің минималды немесе орта мөлшерімен сеуіп, тек фосфор тыңайтқышын енгізгенде максималды мол биомасса (4258-4915 кг/га) түзеді.

**Кілт сөздер:** жаздық жұмсақ бидай; сорт; биомасса; өсіп-даму кезеңдері; өнімнің құрылымдық элементтері; биометрия; корреляция.

### Кіріспе

Көптеген өсімдіктердің өсіп-даму барысында жинақталған биомасса оның фотосинтетикалық әрекетінің өнімі және қорек қоры болып табылады. Өсіп-даму кезеңдеріндегі биомассаның жинақталу көрінісін айқындау, тұқым өнімділігі мен биомасса арасындағы байланысты түсіну дақыл өнімділігін тиімді басқаруға өз септігін тигізеді.

Дақылдың өн бойына биомасса мен құрғақ заттардың жинақталу көлемі, динамикасы және таралу моделі өсімдіктің өсіп-даму кезеңдерінің жүру барысына, дақыл мен сорттың түрі мен биологиялық ерекшелігіне, сыртқы ортадағы топырақ климаттық жағдайларға тікелей тәуелді болып келеді. Өсімдіктің қарқынды дамуы мен өсуі нәтижесінде биомассаның айтарлықтай ұлғаюына алып келеді, өз кезегінде стрестік жағдайлардың қарқындылығы мен ұзақтылығы, түсу сипаты дақылдың өсу жылдамдығы мен фенологиясына кері әсерін әртүрлі сипатта көрсетеді. Әдетте ылғалдың жетіспеушілігі мен жоғары температура өсімдіктегі құрғақ заттар мен жер үсті биомассасының жинақталуын азайтады.

Көптеген өсімдіктер биомассасының жинақталу динамикасы олардың алғашқы даму сатысында біртіндеп жоғарылап даму сатысының кейінгі кезеңдерінде максимумға жететіндігін көрсетеді. Бидай дақылдың пісіп жетілу кезеңінде құрғақ биомассаның максимум деңгейіне жетеді (89–90 DAE немесе 948–1050 GDD) [1].

Биомассаның жинақталу жылдамдығы максимум деңгейіне түтікке шығу кезеңінің соңында байқалады (46–47 DAE немесе 443–460 GDD). Астық дақылдарының түрлері мен сорттары бойынша биомассаның жинақталуының максималды жылдамдығы шамамен бірдей көріністе болғанымен жылдар бойынша айырмашылық байқалады. Биомассаның жинақталуының максималды жылдамдығы тәулігіне 204-232 кг/га құрайды.

Kenny Paul және тағы басқалардың танаптық тәжірибе нәтижелері, бидай сорттарының жалпы биомассасы мен астық

өнімділігі құрғақшылыққа әртүрлі сипатта жауап көрсететіндігін дәлелдеді және астық өнімділігін бағдарлауда фенотиптердің жасыл биомассасын жалпы заңдылық ретінде пайдалануға болмайтындығын атап өтті [2].

Бидай дақылдың GS39 (жалауша жапырақтың толық пайда болу кезеңі) даму кезеңінде биомассаның жинақталу деңгейі мен сипаты өнімділік деңгейін анықтайды. Жекелеген дән массасы көбіне дәннің құйылу кезеңінде анықталады және ол негізінен биомассадағы ассимилянттардың көлеміне тікелей байланысты болып келеді, себебі олардың арасында күшті және оң өзара байланыс бар [3].

Quan Xie және тағы да ғалымдар өз зерттеулер нәтижелеріне сүйене отырып, бидай дақылдың гүлдену кезеңіне дейін жинақталатын биомассаның көлеміне астықтың өнімділік деңгейі тікелей байланысты болатындығын дәлелдейді [4]. Сондай-ақ осындай зерттеу нәтижелері Канаданың Саскачеване аймағында жүргізілген танаптық тәжірибелерде көрсетеді, күздік бидай өзінің жер үсті биомассасының 57–89% бөлігін гүлдену кезеңіне дейін жинақтайды және дақылдың даму кезеңінің басында болатын ылғалдың түсу сипаты өнімділік деңгейіне қайтарым реакциясының өте жоғары болатындығын көрсетеді [5].

Гүлдену кезеңіне дейін өсу барысында өсімдікте жапырақ, сабақ және генеративтік мүшелері пайда болады. Бұл мүшелер өнім түзуде маңызды роль атқарады, оның ішінде фотосинтетикалық үрдістер жүруіне ықпал етеді, өсіп жатқан дәнге құрылымдық қоректік заттарды береді. Айта кетерлік жайт, өсімдіктің генеративтік мүшелерінен басқаларда түзілетін құрылымдық қоректік заттардың есебінен өнімнің 70 пайызы құралады.

D. Villegas және тағы да басқалардың пікірінше, өсімдіктердің өсуінің қисық көрініс беруі негізінен қоршаған ортаның әсеріне тығыз байланысты болып келеді [6]. Зерттеу нәтижелеріне сүйене отырып авторлар биомассаның жинақталуына құрғақшылықтың ықпалының ылғалға қарағанда әсері жоғары

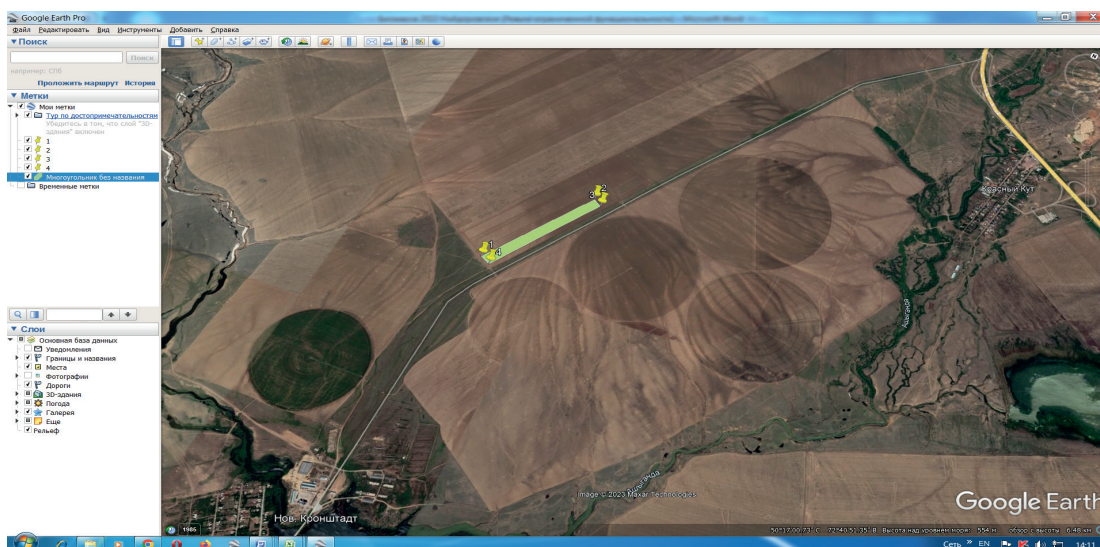
болатындығын атап көрсетеді. Құрғақшылық биомассаның жинақталуын 40 % азайтып, нәтижесінде өсуінің тежелуіне алып келетіндігін дәлелдеген.

Жұмсақ бидай биомассасының жинақталуы тәуліктегі температураның өзгеру сипаты мен төмен температураның қарқындылығының үйлесіміне және оның ұзақтығына байланысты болып келеді [7].

Heppenstaller A.H. және тағы басқалардың зерттеулері, өсімдіктің биомассасының жинақталуы жапырақ беті индексінің орташа көрсеткішімен, ассимиляция орташа жылдамдығымен, фотосинтездің ұзақтылығымен сипатталатындығын көрсетеді

### Материалдар мен әдістер

Танаптық зерттеу жұмыстары Қарағанды облысы, Осакаровка ауданы, Ақпан ауылында орналасқан «Найдоровское» ЖШС-нің №1 танабында (1 сурет) 15 га жерде 2021 және 2022 жылдары жүргізілді.



1-сурет – Зерттеу танабының жер серіктен түсірілген көрінісі

«Найдоровское» ЖШС орналасқан жер Қарағанды қаласының солтүстік бөлігінде 60 км шамасында. Табиғаты күрт континентальді. Жылдық орташа температура 2,2 0С. Жылдың ең суық айы қаңтардағы көпжылдық орташа температура - 16-170С, ыстық кезең болып табылатын шілде айының көпжылдық орташа температурасы 20-210С құрайды. Көпжылдық орташа мәліметтер бойынша жылдық жауын-шашын 250-300 мм түседі, оның басым бөлігі көктем-жаз айларына сәйкес келеді. Ауылшаруашылық дақылдарының өсіп-даму кезеңіндегі +10 0С асатын орташа тәуліктік температура жылына 160-190 күн аралығын, ал

[8]

Ауылшаруашылық дақылдарының өнімінің түзілу барысында биомассаның өзгеру динамикасын анықтаудың маңызы өте жоғары және оның өзгеру сипаты жан-жақты болып келеді [9].

Жоғарыда келтірілгендей, жаздық жұмсақ бидай дақылының биомасса қалыптастыру ерекшеліктерін зерттеу жұмыстары көптеп жүргізілген. Бірақ оның жүру сипаты нақты агротехникалық шараларға, атап айтқанда сорттарға, себу мерзімдеріне, себу мөлшеріне және тыңайтқыштарға тәуелділігі кешенді зерттеулерді қажет етеді.

осы температуралардың жиынтығы 2200-3500 0С шамасын құрайды.

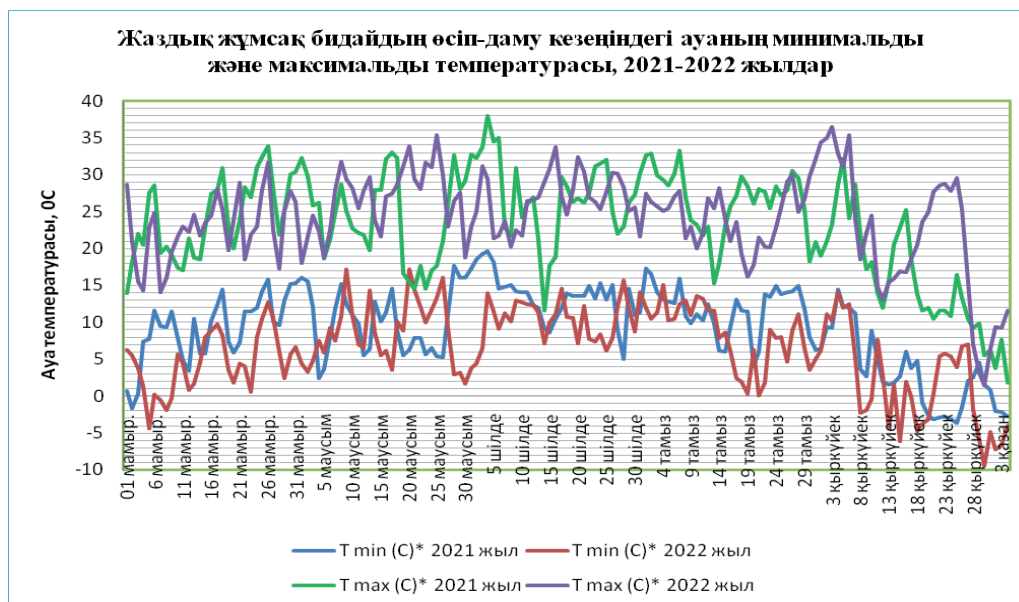
Зерттеу қойылған 2021 және 2022 жылдардағы жаздық бидайдың өсіп-дамуы кезеңіндегі климаттық жағдайлар температураның төмен және жауын-шашынның аз түсуімен сипатталды.

Көпжылдық орташа мәліметтермен салыстырғанда зерттеу жылдарындағы температуралық режим көктем – жаз айларында біршама төмен болды, атап айтқанда мамыр айында 2021 жылы - 3,6 0С, 2022 жылы 2,240С төмен болса, маусым айында сәйкесінше – 0,86 және 0,110С, 2021 жылы тек шілде айында ғана

1,05 0С төмен болды, 2022 жылы керісінше 0,27 0С жоғары болды (2 сурет).

2021 жылы жаздық бидайдың егін көгі пайда болғаннан соң түтікке шығу кезеңіне дейін 4 реттік 0-50С аралығындағы температураның төмендеуі мамыр және маусым айларында

байқалды. 26 маусым және 8 шілде және 19 шілде мен 6 тамыз аралығындағы жауын-шашынсыз болған жоғары температурамен қатар болған құрғақ жел жылдамдығы 17-22 м/с болды.



2-сурет – Жаздық жұмсақ бидайдың өсіп-даму кезеңіндегі ауаның минималды және максималды температурасы, 2021-2022 жылдары

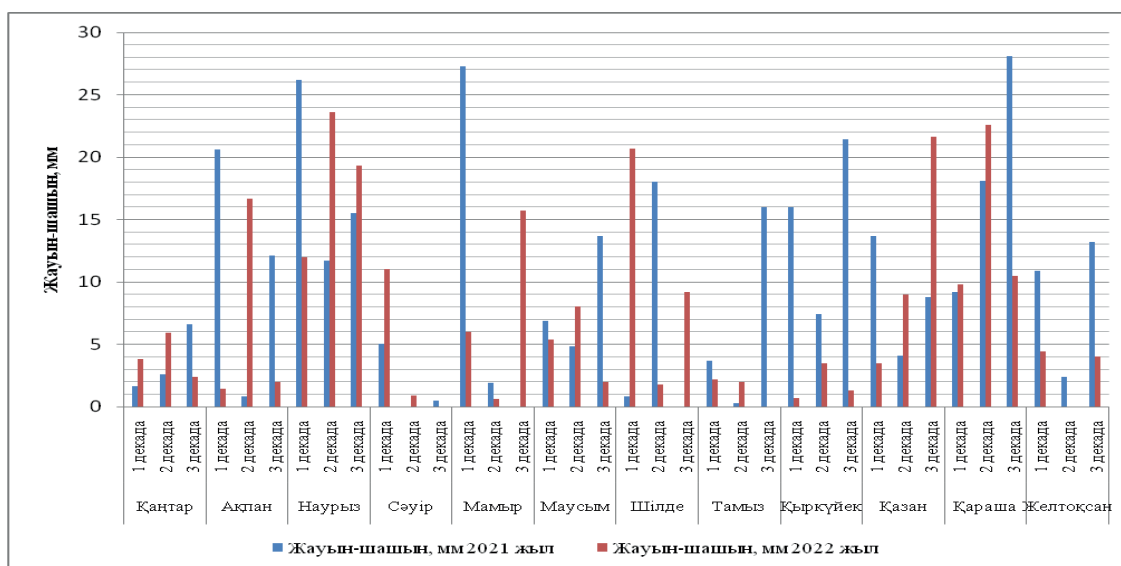
Сол сияқты осы жылы қысқа мерзімді жоғары температура шілде айының 4 күні 38 0С дейін жетті. Аталған жайттар, жаздық бидайдың өсіп-дамуы мен дәндерінің толысуына кері әсер етті. 2022 жылы 0-5 0С аралығындағы төмен температура жаздық бидайдың барлық өсіп – даму кезеңдерінде байқалды, мамыр айының 3 онкүндігінде – 3 рет, маусым айының екінші онкүндігінде 2 рет, шілде айының 3 онкүндігінде 1 рет және тамыз айының 3 онкүндігінде 2 рет. 2022 жылда ауа температурасының амплитудасы 2021 жылға қарағанда біршама жоғары болуымен ерекшеленді.

Жауын-шашын түсу сипаты бойынша жаздық бидай үшін 2021 жыл 2022 жылға қарағанда біршама оңтайлы деп санауға болады. 2021 жыл жылдық жауын шашын мөлшері

349,9 мм құраса, 2022 жылы небары 263,5 мм болды.

«Найдоровское» ЖШС аумағында 2021 жылы жаздық бидайды себуден жинауға дейінгі аралықта 70,6 мм жауын шашын түсті, оның ішінде топыраққа мүлде әсері жоқ 1-5 мм болатын жауын шашын 38,6 % құрады. Шілде айында барлығы 12 мм жауын жауды, ол көпжылдық орташа мәліметке қарағанда 40 мм аз, сол сияқты тамыз айындағы түскен жауын- шашын орташа көпжылдық мәліметпен салыстырғанда 18,8 мм аз. 2022 жылғы өсіп-даму кезеңінде түскен барлық жауын – шашынның (63,2мм) топыраққа әсері бар 5 рет ғана 3,6-12 мм аралығындағы жауын тіркелді, басқа түскен жауын-шашынның аз болуына байланысты топыраққа әсері болмады.





3-сурет – Зерттеу жылдарындағы жауын-шашынның мөлшері, мм («Найдоровское» ЖШС метеобекетінің деректері, 2021-2022 ж.ж.)

Жаздық бидай сорттары себілген танап топырағы ұсақ шоқылардағы күнгір кара топыраққа жатады. Егін себер алдында топырақ құрамындағы кара шірінді 2,31-3,25%, нитратты азот - 4,2-23,5 мг/кг, жылжымалы фосфор P2O5 - 5,7-30,3 мг/кг және калий – 425-636 мг/кг құрады.

Зерттеу танабына жүргізілген агрохимиялық талдау нәтижелері, жаздық бидай дақылының қоректенуі үшін азот және фосфор элементтерінің сіңімді мөлшері өте аз, ал топырақтың қышқылдылығы мен ауыспалы калий мөлшері қолайлы екендігін көрсетті.

Зерттеу нысаны ретінде жаздық жұмсақ бидайдың Айна, Шортандинская 2012, Гранни сорттары таңдап алынды.

Көпфакторлы танаптық зерттеудегі мөлдектер рендомизация тәсілімен 3 қайталаумен орналастырылды, мұндағы 1 фактор-сорттар (Айна; Шортандинская 2012; Гранни), 2 фактор – себу мерзімі (1- 15 мамыр; 2- 20 мамыр; 3- 25 мамыр), 3 фактор – себу мөлшері (1-2,5 млн.өнгіш дән/га; 2-3,0 млн.өнгіш дән/га; 3-3,5 млн.өнгіш дән/га), 4 фактор – қоректендіру жағдайы (1- бақылау-тыңайтқышсыз; 2- Аммофос – 179 кг/га (P2O5 -46%, N-10%); Аммофос – 179 кг/га +сульфат аммоний 80 кг/га (N -21%, S -0.03%).

Әрбір мөлдектің ауданы – 384 м2 құрады. Мөлдектердің жалпы саны 243. Есептегі мөлдектердің жалпы ауданы 9,33 га құрады.

Өсімдіктердің фенологиялық бақылауы ҚР мемлекеттік ауылшаруашылық дақылдары

сорттарын сынау әдістемесі негізінде жүргізілді [9].

Жаздық бидайдың ылғалды және құрғақ биомассасы өсіп-даму кезеңдерінде әрбір мөлдектен 0,25 м2 жерден 4 реттік қайталаумен үлгі алу арқылы анықталды. Алынған үлгіден тамыры мен жер үсті бөлігін бөліп алып, одан әрі сабағы мен жапырағын ажыратып жеке-жеке тұрақты массаға жеткенге дейін 1050С температурада кептірілді. Құрғақ және ылғалды биомассаны анықтауды гравиметриялық тәсілді қолдану арқылы 0,1мг-дық дәлділікпен AB54-S («Mettler Toledo», Германия) аналитикалық таразысында өлшеп, айырмасын білу арқылы жүргізілді. Дақылдың биомасса қарқындылығын бағалау өсіп-даму кезеңдері бойынша Green Seeker сенсорлық датчигі арқылы атқарылды.

Жаздық жұмсақ бидайдың құрылымдық элементтерін талдау және биологиялық өнімділікті анықтау үшін әрбір нұсқадағы мөлдектерден төрт қайталама жердің бір шаршы алаңынан толық балауыздану кезеңінде бау орып алып анықталынды [10].

Алынған мәліметтердің статистикалық талдауын Statistica бағдарламасы арқылы жасалынды.

Зерттеулердің 2 жылында да алғы дақыл ретінде сүрі танабы алынды. Зерттеу жұмысы барысында жұмсақ бидайды өсіру технологиясы аймаққа ұсынылған нұсқамен сәйкестендіріліп жүргізілді.



### Нәтижелер

Жаздық бидай биомассасының жинақталу сипаты мен динамикасы оның негізгі даму сатыларында фенотиптік өзгергіштік бойынша талданды. Зерттеуге алынған сорттардың арасында ең мол биомассаны Гранни сорты толық балауызданып пісу кезеңінде 2021 жылы 4566 кг/га, 2022 жылы 4176 кг/га қалыптастырды. Айна сорты сәйкесінше 3918 және 3727, Шортандинская 2012 сорты сәйкесінше 4206 және 3322 кг/га биомасса түзді.

Жұмсақ бидай дақылының өсіп-даму кезеңіндегі ауа температурасының біршама қолайлы және жауын-шашынның оңтайлы түсу сипатына байланысты 2021 жылы қалыптасқан биомасса мөлшері 2022 жылға қарағанда орта есеппен алғанда гектарына 191-884 кг артық болды.

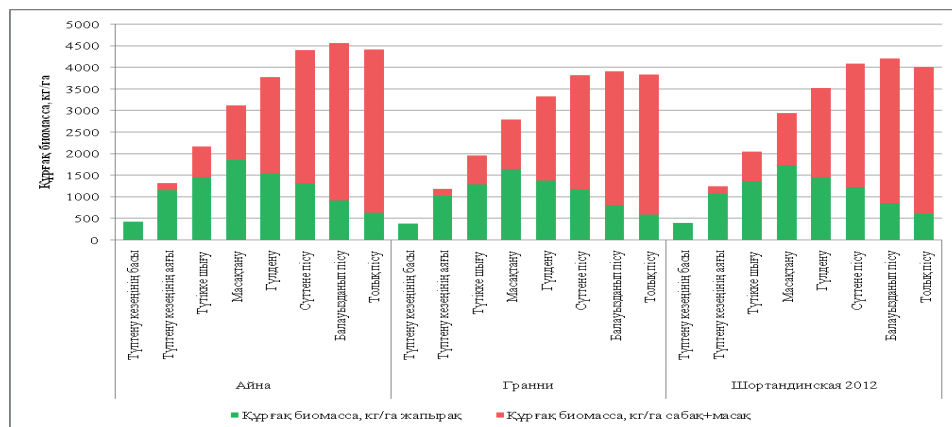
Қалыптастырған биомасса көлеміне байланысты басқа сорттарға қарағанда Шортандинская 2012 сортының құрғақшылыққа реакциясының біршама жоғары екендігін аңғаруға болады. Ылғал тапшылығы мен температураның жоғары болып құрғақшылық

сипат алғанда аталған сорт биомассаны аз қалыптастырды.

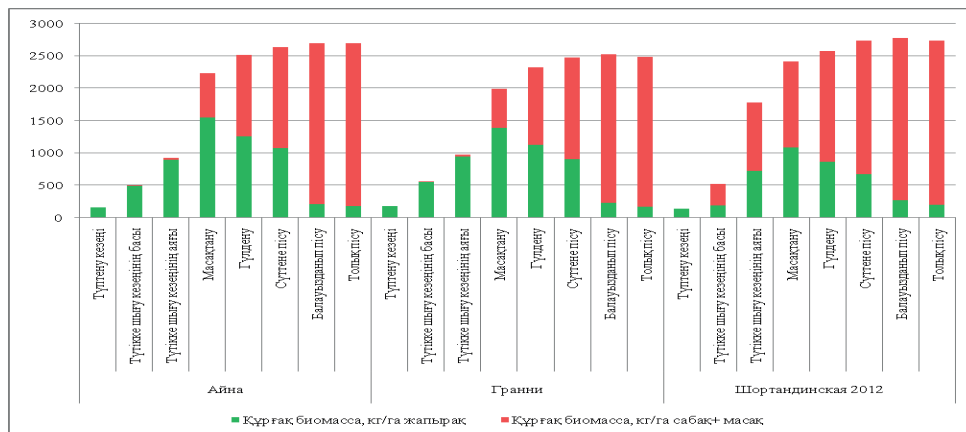
Зерттеу факторлары мен жыл ерекшеліктеріне қарамастан жапырақ массасының артуы алғашқы өсіп-даму кезеңдерінен бастап масақтану кезеңінде максимум деңгейге жетіп, одан әрі төмендеді (сурет 4).

Гранни сорты біршама құрғақ болған 2022 жылы жапырақ биомассасын біршама оңтайлы болған 2021 жылға қарағанда аз қалыптастырғанымен зерттеудегі басқа сорттарға қарағанда жоғары болды, бірақ қалыптастырған жапырақ биомасса көлемі басқа сорттарға қарағанда біршама аз.

Сабақ және масақ биомасса үлесі түтікке шығу кезеңінде арта отырып, жаздық бидайдың балауызданып пісу кезеңінде жалпы биомассаның 2021 жылы 73,7-82,84 пайызын және 2022 жылы 86,7-90,8 пайызын құрады. Балауызданып пісу кезеңінен бастап құрғақ биомасса мөлшері төмендеді.



### 2021 жыл



### 2022 жыл

4-сурет – Жаздық бидай сорттарының биомасса қалыптастыру динамикасы, 2021-2022 жылдары

Осу модельдерінің бірдей көріністе болуына қарамастан, 2021 жылғы қалыптасқан құрғақ биомассаның көлемі 2022 жылға қарағанда біршама жоғары болды.

Жаздық жұмсақ бидай сорттарының ерекшеліктеріне қарамастан биометриялық көрсеткіштермен құрғақ биомасса арасында корреляциялық байланыстың орташа және төмен байланыстың болатындығы айқындалды. Яғни, бұл жинақталған биомасса

негізінен өнімнің құрылымдық элементтеріне жұмсалғандығын дәлелдейді (1 кесте).

Өнімнің құрылымдық элементтерінен басқа биомасса негізінен жапырақ санының артуы (2021 жылы  $P < 0,05$ ,  $r = 0,35-0,37$ ; 2022 жылы  $P < 0,05$ ,  $r = 0,29-0,42$ ) мен өнімді сабақтар санының (2021 жылы  $P < 0,05$ ,  $r = 0,33-0,43$ ; 2022 жылы  $P < 0,05$ ,  $r = 0,46-0,49$ ) молаюына себепші болды.

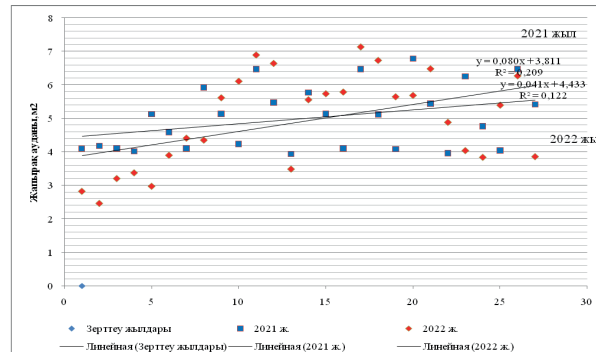
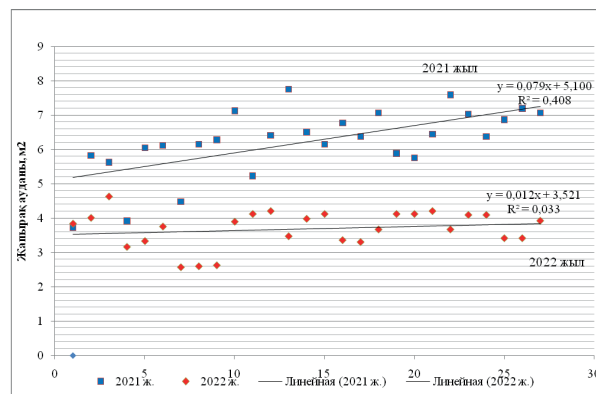
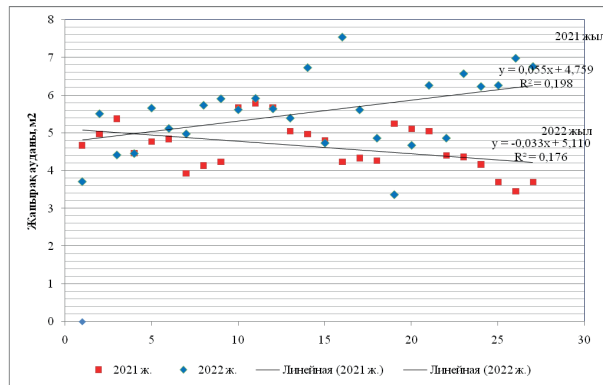
1-кесте – Жаздық жұмсақ бидай сорттарының өнімділігі, құрылымдық элементтері және биометриялық көрсеткіштерінің жалпы құрғақ биомассасымен корреляциялық байланысы

№	Бидайдың өнімділігі, өнімнің құрылымдық элементтері және биометриялық көрсеткіштері	Айна		Гранни		Шортандинская 2012	
		2021 ж.	2022 ж.	2021 ж.	2022 ж.	2021 ж.	2022 ж.
1	Өсімдік биіктігі, см	0,08*	-0,19*	0,17*	0,05*	0,11*	0,02*
2	Жапырақ саны, дана	0,35**	0,42**	0,37**	0,29**	0,35**	0,41**
3	Өнім жинау алдындағы өсімдік саны, дана/м <sup>2</sup>	0,21**	0,28*	0,19*	0,13**	0,11**	0,31**
4	Өнімді сабақ саны, дана/м <sup>2</sup>	0,42**	0,46**	0,43**	0,49**	0,33**	0,48**
5	Өнімді түптену коэффициенті	0,25*	0,24*	0,01*	0,01*	0,06*	-0,12*
6	Масақ ұзындығы, см	0,13*	0,12*	0,17*	0,11*	0,18**	0,24*
7	Жапырақ алаңы, кг/га	0,61***	0,62***	0,38**	0,12*	0,53***	0,54***
8	Жасылдану индексі	0,34**	-0,11*	0,15*	-0,32*	0,18*	-0,01*
9	Масақтағы масақша саны, дана	0,55***	0,37**	0,21*	0,03*	0,62***	0,17*
10	1 масақтағы дән массасы, г	0,85***	0,63***	0,56***	0,67***	0,51***	0,52***
11	1000 дәннің массасы, г	0,4**	0,49**	0,48**	0,57***	0,41**	0,53***
12	Масақтағы дән саны, дана	0,14*	0,25*	0,23*	0,46**	0,27*	0,26*
13	Биологиялық өнімділік, кг/га	0,94***	0,65***	0,66***	0,52***	0,79**	0,59***
14	Өнімділік индексі	0,75***	0,51***	0,41**	0,38**	0,43**	0,39**
<p><math>P &lt; 0,01</math> деңгейіндегі корреляциялық маңыздылығы:  * белгілер арасындағы корреляция – маңызды емес;  ** белгілер арасындағы корреляция – орташа;  *** белгілер арасындағы корреляция – күшті;</p>							

Айна, Гранни және Шортандинская 2012 сорттарының барлығына тән ерекшелік өсімдік биіктігі, өнімді түптенуі және масақ ұзындығы дақылдың гүлдену кезеңінде қалыптасқан жалпы құрғақ биомассасымен төмен немесе кері корреляциялық байланыс көрініс тапты. Математикалық талдаулар нәтижелері, жаздық жұмсақ бидай дақылының сорттарының әртүрлілігіне қарамастан олардың өсу көрсеткіштері құрғақ биомассаның қалыптасуына тәуелсіз болатындығын (немесе керісінше) дәлелдейді.

Жаздық жұмсақ бидай сорттарының масақтану-гүлдену кезең аралықтарында

жапырақ алаңының көлемі зерттеу нұсқаларына байланысты әртүрлі деңгейде болғанымен (Сурет 5), оның жалпы құрғақ биомассасымен тығыз корреляциялық байланыста болатындығы анықталды. Әсіресе, өте тығыз корреляциялық байланыс зерттеудің барлық жылдарында Айна және Шортандинская 2012 сорттары танаптарындағы өсімдіктерде байқалды. Жалпы құрғақ биомассамен жапырақ ауданы арасындағы орташа және төмен корреляциялық байланыстың болуы Гранни сортының өнім қалыптастыруына жапырақ ауданының көлемі тәуелді болмайтындығын аңғартады.



5-сурет – Жаздық жұмсақ бидай сорттарының масақтану-гүлдену кезең аралықтарындағы жапырақ ауданы

Айта кетерлік жайт, жаздық бидай сорттары өсірілген танаптың жасылдану индексі мен жалпы құрғақ биомассасы арасындағы корреляциялық байланыс төмен немесе кері жағдайда болды.

Жаздық жұмсақ бидай сорттарының өнімділігі мен өнімнің құрылымдық элементтері жалпы құрғақ биомассасымен өте тығыз корреляциялық байланыс бар екендігін көрсетті. Әсіресе, Айна сортының биологиялық өнімділік деңгейі (2021 жылы  $P < 0,05$ ,  $r = 0,94$ ; 2022 жылы  $P < 0,05$ ,  $r = 0,65$ )

жоғары корреляциялық байланысты көрсетіп, қалыптасқан құрғақ биомассаның өнімділікке айналатындығын дәлелдей түседі.

Өнімнің құрылымдық элементтері арасында биомассамен тығыз корреляциялық байланыста бола отырып дақылдың салмақтық өлшемдерінің артуына тікелей байланыста болатындығы айқындалды. Мысалы, тығыз байланыс I масақтағы дән массасы (2021 жылы  $P < 0,05$ ,  $r = 0,51-0,85$ ; 2022 жылы  $P < 0,05$ ,  $r = 0,52-0,67$ ) мен 1000 дәннің массасы (2021 жылы  $P < 0,05$ ,  $r = 0,4-0,48$ ; 2022 жылы  $P < 0,05$ ,

$r = 0,49-0,57$ ) көрсеткіштерінде орын алды.

Тұрақты емес, бірақ орташа корреляциялық байланыс көрініс тапқан масақтағы масақша саны және масақтағы дән саны көрсеткіштері өсімдіктің жалпы құрғақ биомассасына тікелей тәуелді болмайтындығын көрсетті.

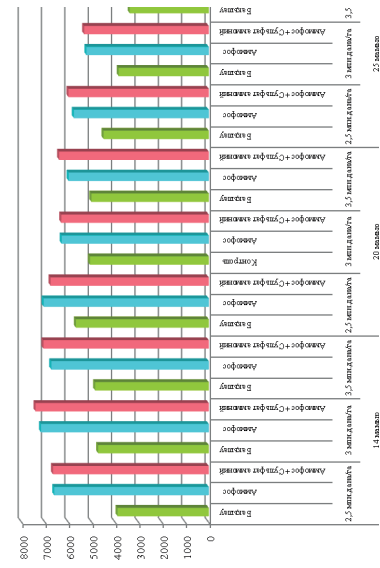
Өнімділік, биометриялық көрсеткіштері және дақылдың жалпы құрғақ биомассасы арасындағы тығыз корреляциялық байланыстың көп болуы салыстырмалы түрде Айна (10 позиция) және Шортандинская 2012 (8 позиция) сорттарында байқалды. Яғни, аталған сорттардың өнімділік деңгейі қалыптасқан биомассаның көлеміне тікелей байланысты болып келеді. Зерттеуге алынған басқа сорттарға қарағанда Гранни сортының өнім қалыптастыруы жинақталатын құрғақ биомассаға тәуелділігі біршама төмен болатындығы айқын көрінеді. Бұл жағдайдың орын алу көрінісі жапырақ алаңы мен қалыптасқан құрғақ биомасса арасындағы корреляциялық байланыстың орташа деңгейде (2021 жылы  $P < 0,05$ ,  $r = 0,38$ ; 2022 жылы  $P < 0,05$ ,  $r = 0,42$ ) болуымен түсіндіріледі.

Жаздық жұмсақ бидай сорттарының жалпы биомасса қалыптастыруында зерттеу жылдарында әртүрлі себу мерзімі, себу мөлшері және қоректену жағдайлары бойынша біршама айырмашылықтар байқалды. Айна және Шортандинская 2012 сорттары максималды биомассаны 2021 жылы 20 мамырдағы себу мерзімінде (6453 және 6127 кг/га) қалыптастырса, 2022 жылы 15 мамырдағы себу мерзімінде (3754 және 3159 кг/га), Гранни сорты керісінше максималды биомассаны 2021 жылы 15 мамырдағы себу мерзімінде (5428 кг/га), 2022 жылы 20 мамырда (4328 кг/га) түзді. Барлық сорттарға тән көрініс зерттеу жылдарының әртүрлі болуына қарамастан басқа себу мерзімдеріне қарағанда 25 мамырда себілген нұсқадағы қалыптасқан биомассаның

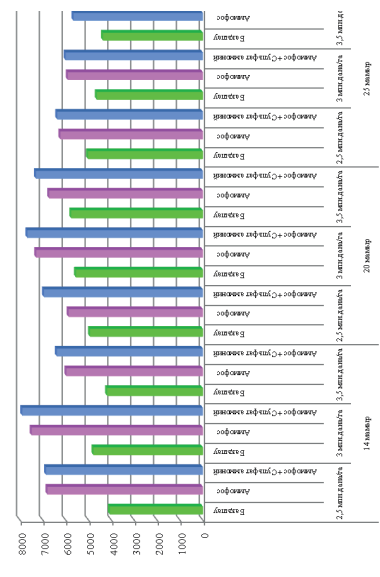
мөлшері төмен болғандығы айқын көрінеді. Айна сортының себу мерзімдерінің әртүрлі болуына қарамастан 2021 жылы максималды биомассаны 3,0 млн өнгіш дән/га мөлшерімен себілген нұсқада (5300 кг/га) қалыптастырса, 2022 жылы 2,5 млн өнгіш дән/га мөлшерімен себілген нұсқада (4695 кг/га), Гранни сортында 2021 және 2022 жылдары 3,0 млн өнгіш дән/га мөлшерімен (6361 және 3764 кг/га) себілгенде және Шортандинская 12 сортында 2021 жылы 2,5 млн өнгіш дән/га мөлшерімен (5883 кг/га), 2022 жылы 3,5 млн өнгіш дән/га мөлшерімен (3144 кг/га) сепкенде байқалды. Яғни, жаздық бидайдың әртүрлі сорттарының биомассасының қалыптастыруында себу мөлшерлері бойынша нақты заңдылықтар айқындалмады.

Зерттеу жылдарында сорттардың, себу мерзімдерінің, себу мөлшерлерінің әртүрлі болуына қарамастан тыңайтқыш енгізілмеген бакылау нұсқаларында биомассаның түзілуі аммофос тыңайтқышы және аммофос + сульфат аммоний тыңайтқыштары енгізілген нұсқаларға қарағанда біршама аз болды.

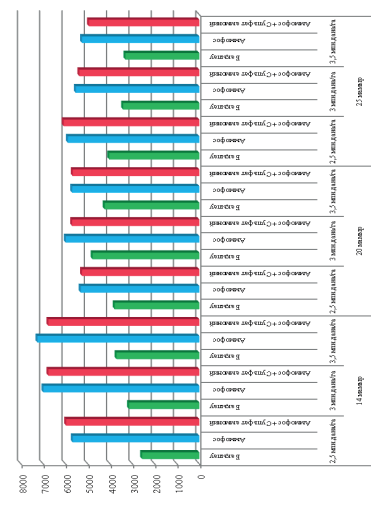
Бидай дақылының қоректенуінде басқа зерттеу факторларының әртүрлі болуына қарамастан 2021 жылы қалыптасқан биомасса мөлшері 2022 жылға қарағанда тыңайтылған және тыңайтылмаған нұсқалардағы айырмашылықтың айқын көрінісі байқалды. Құрғақшылық құбылысы неғұрлым айқын болған 2022 жылы жаздық жұмсақ бидай дақылының биомасса қалыптастыруында тыңайтқыш енгізген нұсқа мен тыңайтқыш енгізілмеген нұсқалардағы айырмашылық бірқалыпты өсуі көрініс тапса, 2021 жылы бұл айырмашылық айтарлықтай болды. Бұл дегеніміз, құрғақшылық жылдарында биомассаның артуына тыңайтқыштың әсері аз болатындығын растайды.



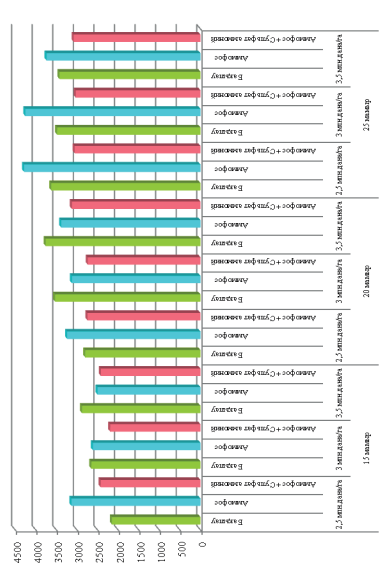
**Шортандинская 12 сортының 2021 жылғы жалпы құрғақ биомассасы, кг/га**



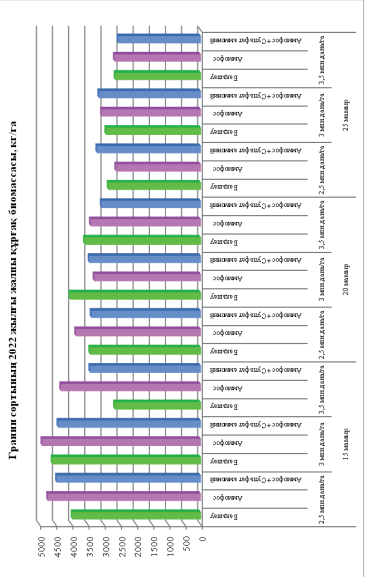
**Гранни сортының 2021 жылғы жалпы құрғақ биомассасы, кг/га**



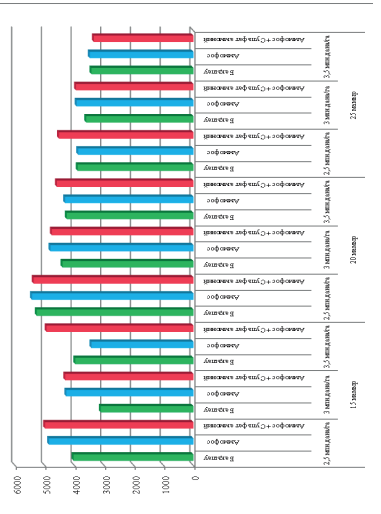
**Айна сортының 2021 жылғы жалпы құрғақ биомассасы, кг/га**



**Шортандинская 12 сортының 2022 жылғы жалпы құрғақ биомассасы, кг/га**



**Гранни сортының 2022 жылғы жалпы құрғақ биомассасы, кг/га**



**Айна сортының 2022 жылғы жалпы құрғақ биомассасы, кг/га**

6-сурет — Жаздық жұмсақ бидай сорттарының өртүрлі агротехнологиялық шараларға байланысты жалпы құрғақ биомассасы түзу ерекшеліктері



Зерттеудің екі жылында да биомасса қалыптастыруда аммофосты енгізу және аммофоспен бірге сульфат аммоний тыңайтқышын енгізгенде маңызды айырмашылық байқалмады. Яғни, қосымша сульфат аммоний тыңайтқышын енгізудің биомасса қалыптастыруға әсері өте аз болды деп тұжырымдауға негіз бар.

Жалпы алғанда, 2021 жылы Айна сортын 15 мамырда 3,5 млн. өңгіш дән/га мөлшерімен сеуіп 179 кг/га мөлшерімен аммофос тыңайтқышын енгізгенде (7258 кг/га), Гранни сортын 15 мамырда 3,0 млн. өңгіш дән/га мөлшерімен сеуіп 179 кг/га мөлшерімен аммофос және 80 кг/га сульфат аммоний тыңайтқыштарын енгізгенде (7903 кг/га), Шортандинская 2012 сортын 15 мамырда 3,0 млн. өңгіш дән/га мөлшерімен

### Талқылау

Жаздық бидай дақылы масақтану-гүлдену кезеңаралықтарына дейін қолайлы жағдайда өсіп-дамыса алынатын астықтың сандық көрсеткіштері негізінен қоршаған ортадағы қорларының шамасына (топырақтағы коректік заттар мөлшері, күн радиациясы, жауын-шашын мөлшері) тікелей тәуелді деген гипотезаға сәйкес келеді [11]. Бұл нәтижелер өсімдіктердің гүлденуге дейінгі өсуінің маңыздылығын дәлелдей түседі, яғни масақтану-гүлдену кезеңаралықтарына дейінгі жапырақ биомассасы неғұрлым көп болса, астық түсімі соғұрлым жоғары болады.

Өсімдіктердің оңтайлы өсуі жапырақтардың, сабақтардың және масақтардың пайда болуына әкеледі. Өсімдіктің бұл мүшелері дәнді қалыптастыруда екі жолмен жұмыс істейді; біріншісі, фотосинтетикалық әрекеттердің жүру қарқындылығын қамтамасыз етеді, ал екіншісі өсімдіктің өсіп-даму кезеңінің соңында өзінде жинақталған қорлық заттарды дәнге бере отырып өнімнің 70% қалыптастырады.

Жаздық жұмсақ бидай сорттарының биомасса түзу сипаттары бойынша біршама айырмашылықтар байқалды. Зерттеу жылдарындағы ауа-райы жағдайларының әртүрлі болуына қарамастан Айна және Шортандинская 2012 сорттары Гранни сортына қарағанда биомассаны көбірек түзді, бұл модификация ықтималдығын растайды.

сеуіп 179 кг/га мөлшерімен аммофос және 80 кг/га сульфат аммоний тыңайтқыштарын енгізгенде (7406 кг/га) ең максимальды биомасса қалыптасты.

2022 жылы (4258 кг/га) Айна сортын 20 мамырда 2,5 млн. өңгіш дән/га мөлшерімен сеуіп 179 кг/га мөлшерімен аммофос және 80 кг/га сульфат аммоний тыңайтқыштарын енгізгенде, Гранни сортын 20 мамырда 3,0 млн. өңгіш дән/га мөлшерімен сеуіп 179 кг/га мөлшерімен аммофос тыңайтқышын енгізгенде (4915 кг/га), Шортандинская 2012 сортын 25 мамырда 2,5 млн. өңгіш дән/га мөлшерімен сеуіп 179 кг/га мөлшерімен аммофос және 80 кг/га сульфат аммоний тыңайтқыштарын енгізгенде (4285 кг/га) ең мол биомасса түзді.

Бидай танабына минералды тыңайтқыштарды енгізуде тиімділіктің жоғарылығы бірінші ретте топырақтың қышқылдылық ортасына тікелей тәуелді бола отырып дақылдың биомассасының артуына алып келеді [12,13]. Дақыл өнімділігі мен қалыптасқан биомасса арасындағы жоғары және оң корреляциялық байланыс бола отырып, өсімдіктің репродуктивті мүшелерінің қарқынды дамуына әсер етеді [14].

Тыңайтқыштардың тиімділігін арттыру үшін оларды бірнеше рет дақылдың сыртқы ортаға қоятын талаптарын ескере отырып, өсімдіктің қиын қыстау кезеңінде енгізгенде және тиімді агротехнологиялық шаралар жүйесін қолданғанда жоғары өнімділікке қол жеткізіледі [15,16,17]. Мұндай жағдай біздің де танаптық зерттеулерімізде байқалды. Сорттық ерекшеліктерге байланысты тыңайтқыштың ең максимальды мөлшерін кешенді енгізу барысында әр жылдары биомасса көлемі 4915-4285 кг/га жетті. Мұндағы биомассаның артуымен қатар өнімділіктің максимальды деңгейі тыңайтқыш енгізумен бірге себу мерзімі мен мөлшерінің де үлесі бар екедігі дәлелденді.

Зерттеулерімізде жапырақ, сабақ және масақ биомассаларының артуы өнімнің құрылымдық элементтеріндегі салмақтық көрсеткіштердің (1 масақтағы дән массасы, 1000 дәннің массасы) жоғарылауына ықпал етті.

### Қорытынды

Зерттеуге алынған жаздық бидай сорттары (Айна, Гранни және Шортандинская 2012) арасында биомасса қалыптастыруында және әрбір өсіп-даму кезеңдеріндегі өсімдік мүшелері бойынша таралуында генотиптік көп өзгешеліктердің болуымен ерекшеленді. Мұнда, Гранни сортының биомасса қалыптастыру көлемі өнімділік деңгейіне тәуелділігі аз болатындығымен, ал Шортандинская 2012 сортының биомасса қалыптастыруы құрғақшылыққа тікелей тәуелді болуымен сипатталды.

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, жаздық жұмсақ бидайдың гүлдену кезеңінде қалыптасқан жалпы құрғақ биомасса өсімдіктің биіктігіне, өнімді түптенеуіне және масақ ұзындығына әсер етпейді. Түзілген биомасса болашақ өнім көлемін анықтайды және өнімнің құрылымдық элементтері ішіндегі салмақтық өлшемдерінің артуына тікелей бай-

ланысты болып келеді.

Құрғақшылық жылдарында биомассаның артуына тыңайтқыштың әсері айтарлықтай болмайды, әсіресе, сульфат аммоний тыңайтқышын енгізгенде.

Біршама ылғалды жылы жаздық бидайдың орта мерзімде пісетін сорттарын ертерек (Орталық Қазақстан өңірі үшін 15 мамыр) жоғары мөлшермен сеуіп, мол тыңайтқыш енгізгенде дақыл сорттары (Айна - 7258 кг/га, Гранни -7903 кг/га, Шортандинская 2012 - 7406 кг/га) ең максималды биомасса қалыптастырады.

Біршама құрғақшылық болатын жылдары жаздық бидайдың орта мерзімде пісетін сорттарын орта мерзімде (Орталық Қазақстан өңірі үшін 20 мамыр), ұсынылған мөлшердің минималды немесе орта мөлшерімен сеуіп, тек фосфор тыңайтқышын енгізгенде максималды мол биомасса (4258-4915 кг/га) түзеді.

### Қаржыландыру туралы ақпарат

Жұмыс Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің 2021-2023 жылдарға арналған бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру шеңберінде орындалды. BR10865099 «Ауыл шаруашылығында Smart-жүйелерді құру мақсатында АӨК субъектілері үшін агротехнологиялар бойынша ғылыми-техникалық құжаттаманың ақпараттық базасын қалыптастыра отырып, ауыл шаруашылығы дақылдарының өсуі мен дамуының DSSAT моделін бейімдеу негізінде ауыл шаруашылығы дақылдарының негізгі түрлерін өндіру үшін шешімдер қабылдау жүйесін, Smart-технологиялар негізінде мал шаруашылығы өнімдерін өндіруді басқарудың интеграцияланған жүйесін құру».

### Әдебиеттер тізімі

- 1 Malhi S. S., Seasonal biomass accumulation and nutrient uptake of wheat, barley and oat on a Black Chernozem soil in Saskatchewan [Text]/ Johnston A. M., Schoenau J. J., Wang, Z. H., Vera C. L. // Canadian journal of plant science. -2006. -№86. -P.1005–1014. <https://doi.org/10.4141/P05-116>
- 2 Paul K, Pauk J, Deák Z, Sass L, Vass I. Contrasting response of biomass and grain yield to severe drought in Cappelle Desprez and Plainsman V wheat cultivars. 2016. <https://doi.org/10.7717/peerj.1708>
- 3 Peakea A.S., Effect of variable crop duration on grain yield of irrigated spring-wheat when flowering is synchronized [Text]/ Dasa B.T., Bellb K.L., Gardnerc M., Poole N. // Field Crops Research. -2018. -Vol.228. -P.183-194. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2018.09.004>
- 4 Quan Xie, Sean Mayes, Debbie L. Sparkes. Preanthesis biomass accumulation of plant and plant organs defines yield components in wheat [Text]/ European Journal of Agronomy, -2016. -№81. -P.15–26. <http://dx.doi.org/10.1016/j.eja.2016.08.007>.
- 5 Darroch B.A., Fowler D.B. Dry matter production and nitrogen accumulation in no-till winter wheat [Text]. Canadian Journal of Plant Science. -1990. -№70. -P.461–472. <https://doi.org/10.4141/cjps90-054>
- 6 Villegas D., Aparicio N., Blanco R., Royo C. Biomass Accumulation and Main Stem Elongation of Durum Wheat Grown under Mediterranean Conditions [Text]/ Annals of Botany. -2001. -№88. -P.617-627. DOI 10.1006/anbo.2001.1512.

7 Leilei Liu, Response of biomass accumulation in wheat to low-temperature stress at jointing and booting stages [Text]/ Hongting Ji, Junpeng An, Kejia Shi, Jifeng Ma, Bing Liu, Liang Tang, Weixing Cao, Yan Zhu. // *Environmental and Experimental Botany* 157. -2019. -P.46–57. [https://DOI.org/10.1016/j.envexpbot.2018.09.026](https://doi.org/10.1016/j.envexpbot.2018.09.026)).

8 Heggenstaller Andrew H., Liebman M., Anex R.P. Growth analysis of biomass production in sole-crop and double-crop corn systems [Text] / *Crop Sci.* -2009. -№.49. -P. 2215–2224. <https://doi.org/10.2135/cropsci2008.12.0709>

9 Методика проведения сортоиспытания сельскохозяйственных растений [Текст]: Утверждена приказом Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от «13» мая 2011 года No 06-2/254. -81 с.

10 Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) [Текст]: Учебники и учеб. пособия для высш. учеб. заведений.-М.: Агропромиздат, -1985. – 351 с.

11 Sadras V.O., Denison R.F., 2009. Do plant parts compete for resources [Text]/ *Anevolutionary viewpoint. New Phytol.* 183, 565-574. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.2009.02848.x>

12 Xing Yu \*, Claudia Keitel, Feike A. Dijkstra. Global analysis of phosphorus fertilizer use efficiency in cereal crops [Text]/ *Global Food Security* 29, -2021. 100545. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2021.100545>.

13 Amanullah Nangial Khan, Wheat biomass and harvest index increases with integrated use of phosphorus, zinc and beneficial microbes under semiarid climates [Text] / Muhammad Ibrahim Khan, Shah Khalid, Asif Iqbal1, Abdel Rahman Al-Tawaha. // *Microbiol Biotech Food Sci / Amanullah et al.* -2019. -№9 (2). -P. 242-247.

14 Fathi A. O., D. Sh. Tahir1 P. How. Evaluation of several wheat cultivars in reseed to different types of fertilizers including bio-fertilizer under rainfed conditions [Text]/ *Iraqi Journal of Agricultural Sciences*, -2022. -№53(1). -P.75-83.

15 Carolina Trentin, Christian Bredemeier, André Luis Vian, Maicon Andreo Drum, Franciane Lemes dos Santos. Biomass production and wheat grain yield and its relationship with NDVI as a function of nitrogen availability [Text]/ *Revista Brasileira de Ciências Agrárias.* -2021. -Vol.16. DOI:10.5039/agraria.v16i4a34.

16 Naz R., Evaluation of temporal and differential fertilizer application on growth, yield and quality of wheat [Text]/ M. Aftab, G. Sarwar, A. Aslam, Q. Nazir, A. Naz, A. Niaz, F. Rasheed, A. Kalsom, N. Mukhtar, S. Sultana, I. Saleem, A.U.Haq, M. Arif, A. Sattar, S. Hussain and M.A. Rafique. // *Pakistan Journal of Agricultural Research*, -2022. -№35(1). -P.78-84. <https://dx.doi.org/10.17582/journal.pjar/2022/35.1.78.84>

17 Khan G.R.; Split Nitrogen Application Rates for Wheat (*Triticum aestivum* L.) Yield and Grain N Using the CSM-CERES-Wheat Model [Text]/ Alkharabsheh, H.M.; Akmal, M.; AL-Huqail, A.A.; Ali, N.; Alhammad, B.A.; Anjum, M.M.; Goher, R.; Wahid, F.; Seleiman, M.F.; et al.// *Agronomy*, -2022. -№12. -№1766. <https://doi.org/10.3390/agronomy12081766>.

## References

1 Malhi S. S., Seasonal biomass accumulation and nutrient uptake of wheat, barley and oat on a Black Chernozem soil in Saskatchewan [Text]/ Johnston A. M., Schoenau J. J., Wang, Z. H., Vera C. L. // *Canadian journal of plant science.* - 2006. -№86. -P.1005–1014. <https://doi.org/10.4141/P05-116>

2 Paul K, Pauk J, Deák Z, Sass L, Vass I. Contrasting response of biomass and grain yield to severe drought in Cappelle Desprez and Plainsman V wheat cultivars. 2016. <https://doi.org/10.7717/peerj.1708>

3 Peakea A.S., Effect of variable crop duration on grain yield of irrigated spring-wheat when flowering is synchronized [Text]/ Dasa B.T., Bellb K.L., Gardnerc M., Poole N. // *Field Crops Research.* -2018. -Vol.228. -P.183-194. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2018.09.004>

4 Quan Xie, Sean Mayes, Debbie L. Sparkes. Preanthesis biomass accumulation of plant and plant organs defines yield components in wheat [Text]/ *European Journal of Agronomy*, -2016. -№81. -P.15–26. <http://dx.doi.org/10.1016/j.eja.2016.08.007>.

- 5 Darroch B.A., Fowler D.B. Dry matter production and nitrogen accumulation in no-till winter wheat [Text]. *Canadian Journal of Plant Science*. -1990. -№70. -P.461–472. <https://doi.org/10.4141/cjps90-054>
- 6 Villegas D., Aparicio N., Blanco R., Royo C. Biomass Accumulation and Main Stem Elongation of Durum Wheat Grown under Mediterranean Conditions [Text]/ *Annals of Botany*. -2001. -№88. -P.617-627. doi:10.1006/anbo.2001.1512.
- 7 Leilei Liu, Hongting Ji, Junpeng An, Kejia Shi, Jifeng Ma, Bing Liu, Liang Tang, Weixing Cao, Yan Zhu. Response of biomass accumulation in wheat to low-temperature stress at jointing and booting stages [Text]/ *Environmental and Experimental Botany*, -2019. -P.46-57. <https://doi.org/10.1016/j.envexpbot.2018.09.026>.
- 8 Heggenstaller A.H., Liebman M., Anex R.P. Growth analysis of biomass production in sole-crop and double-crop corn systems [Text]/ *Crop Sci*. -2009. -№49. -P.2215–2224.
- 9 Methodology of variety testing of agricultural plants [Text]: Approved by the Order of the Minister of Agriculture of the Republic of Kazakhstan dated May 13, -2011. No. 06-2/254. -81 p.
- 10 Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta [Text]/ *Uchebniki i uchebnye posobiya dlya vysshih uchebnyh zavedenij / B.A.Dospekhov -M.: Agropromizdat, 1985. -P.351.*
- 11 Sadras, V.O., Denison, R.F. Do plant parts compete for resources [Text]/ *Anevolutionary viewpoint. New Phytol.* -2009. -№183. -P.565–574. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.2009.02848.x>
- 12 Xing Yu , Claudia Keitel, Feike A. Dijkstra. Global analysis of phosphorus fertilizer use efficiency in cereal crops [Text]/ *Global Food Security* 29, -2021. 100545. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2021.100545>.
- 13 Amanullah Nangial Khan, Muhammad Ibrahim Khan, Shah Khalid, Asif Iqbal, Abdel Rahman Al-Tawaha. Wheat biomass and harvest index increases with integrated use of phosphorus, zinc and beneficial microbes under semiarid climates [Text]/ *Microbiol Biotech Food Sci / Amanullah et al.* -2019. -№9 (2). -P. 242-247.
- 14 Fathi A. O., D. Sh. Tahir P. How. Evaluation of several wheat cultivars in reseed to different types of fertilizers including bio-fertilizer under rainfed conditions [Text]/ *Iraqi Journal of Agricultural Sciences* –2022. -№53(1). -P.75-83.
- 15 Carolina Trentin, Christian Bredemeier, André Luis Vian, Maicon Andreo Drum, Franciane Lemes dos Santos. Biomass production and wheat grain yield and its relationship with NDVI as a function of nitrogen availability [Text]/ *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*. -Vol.16. -№4. -P.34 DOI:10.5039/agraria.v16i4a34.
- 16 Naz R., M. Aftab, G. Sarwar, A. Aslam, Q. Nazir, A. Naz, A. Niaz, F. Rasheed, A. Kalsom, N. Mukhtar, S. Sultana, I. Saleem, A.U.Haq, M. Arif, A. Sattar, S. Hussain and M.A. Rafique. 2022. Evaluation of temporal and differential fertilizer application on growth, yield and quality of wheat [Text]/ *Pakistan Journal of Agricultural Research*, -2022. -№35(1). -P.78-84. <https://dx.doi.org/10.17582/journal.pjar/2022/35.1.78.84>
- 17 Khan G.R.; Alkharabsheh, H.M.; Akmal, M.; AL-Huqail, A.A.; Ali, N.; Alhammad, B.A.; Anjum, M.M.; Goher, R.; Wahid, F.; Seleiman, M.F.; et al. Split Nitrogen Application Rates for Wheat (*Triticum aestivum* L.) Yield and Grain N Using the CSM-CERES-Wheat Model [Text]/ *Agronomy*, -2022. -№12. -P.1766. <https://doi.org/10.3390/agronomy12081766>.



## ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ БИОМАССЫ СОРТОВ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ И НОРМЫ ВЫСЕВА И УСЛОВИЙ ПИТАНИЯ

*Амантаев Бекзак Омирзакович*

*Кандидат сельскохозяйственных наук, ассоциированный профессор  
Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина  
г. Астана, Казахстан  
E-mail: bekrat-abu@mail.ru*

*Кипшақбаева Гүлден Амангельдиновна*

*Кандидат сельскохозяйственных наук, ассоциированный профессор  
Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина  
г. Астана, Казахстан  
E-mail: guldenkipshakbaeva@bk.ru*

*Кульжабаев Елдос Муратович*

*Магистр сельскохозяйственных наук, ассистент  
Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина  
г. Астана, Казахстан  
E-mail: agro\_eldos82@mail.ru*

*Лушак Павел Васильевич*

*Магистр сельскохозяйственных наук, докторант  
Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина  
г. Астана, Казахстан  
E-mail: pavlushak@mail.ru*

### **Аннотация**

Важную роль в онтогенезе культуры пшеницы играет рост и развитие листовой, стеблевой, колосовидной и корневой массы. Его объем определяет структуру и качество будущей продукции. Поэтому полевые исследования были направлены на выявление характера формирования биомассы сортов яровой мягкой пшеницы, влияния на них агротехнических мероприятий и генетических особенностей сортов. Максимальный уровень листовой массы урожая пшеницы сформировался в период колошения, а максимальный уровень общей сухой биомассы - в период восковой спелости. По особенностям формирования биомассы у сортов яровой пшеницы (Айна, Гранни и Шортандинская 2012) генотипические различия колебались до  $\pm 24,78\%$  и отличались наличием высокой корреляционной связи с урожайностью ( $P < 0,05$ ,  $r = 0,52-0,94$ ).

Биомасса, сформированная сортами яровой мягкой пшеницы, обусловлена наличием тесной корреляционной связи с весовыми показателями структурных элементов урожая (масса зерна на 1 колосе  $P < 0,05$ ,  $r = 0,51-0,85$  и масса 1000 зерен  $P < 0,05$ ,  $r = 0,4 - 0,57$ ), а количественные показатели (высота растения- $r = -0,19-+0,17$ ; продуктивная кустистость- $r = -0,12-+0,24$ ; длина колоса- $r = 0,12-0,24$ ) характеризовались наличием слабой зависимости.

Уровень формирования биомассы среднеспелых сортов яровой пшеницы напрямую зависит от погодных условий, применяемых агротехнических мероприятий и условий питания. Среднеспелые сорта яровой мягкой пшеницы (Айна - 7258 кг/га, Грани - 7903 кг/га, Шортандинская 2012-7406 кг/га) при раннем сроке посева (15 мая для Центрально - Казахстанского региона), с высокой нормы высева (3,0-3,5 млн шт/га) и при внесении комплексных удобрений образуют максимальную биомассу. В более засушливые годы яровая пшеница образует максимально обильную сухую биомассу (4258-4915 кг/га) при оптимальных сроках посева (20 мая для Центрально-Казахстанского региона) с минимальной нормой высева (2,5 млн.шт/га) при внесении только фосфорных удобрений.

**Ключевые слова:** яровая мягкая пшеница; сорт; биомасса; вегетационный период; структурные элементы урожая; биометрия; корреляция.



## FEATURES OF THE FORMATION OF BIOMASS OF SPRING SOFT WHEAT VARIETIES DEPENDING ON THE TERMS AND RATES OF SEEDING AND NUTRITION CONDITIONS

*Amantaev Bekzak Omirzakovich*

*Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor  
S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University  
Astana, Kazakhstan  
E-mail: bekrat-abu@mail.ru*

*Kipshakbayeva Gulden Amangeldinovna*

*Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor  
S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University  
Astana, Kazakhstan  
E-mail: guldenkipshakbaeva@bk.ru*

*Kulzhabayev Eldos Muratovich*

*Master of Agricultural Sciences, assistant  
S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University  
Astana, Kazakhstan  
E-mail: agro\_eldos82@mail.ru*

*Lushchak Pavel Vasilyevich*

*Master of Agricultural Sciences, doctoral student  
S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University  
Astana, Kazakhstan  
E-mail: pavlushak@mail.ru*

### Abstract

An important role in the life of wheat culture is played by the growth and development of leaf, stem, spike and root mass. Its volume determines the structure and quality of future products. Therefore, field studies were aimed at identifying the nature of the formation of the biomass of spring soft wheat varieties, the influence of agrotechnical measures on them and the genetic characteristics of varieties. The maximum level of leaf mass of the wheat crop corresponded to the heading period, and the maximum level of total dry biomass corresponded to the period of wax ripeness. According to the features of biomass formation in spring wheat varieties (Aina, Granni and Shortandinskaya 2012), genotypic differences ranged up to  $\pm 24.78\%$  and were distinguished by the presence of a high correlation with yield ( $P < 0.05$ ,  $r = 0.52-0.94$ ).

The biomass formed by varieties of spring soft wheat is due to the presence of a close correlation with the weight indicators of the structural elements of the crop (grain weight per 1 spike  $P < 0.05$ ,  $r = 0.51-0.85$  and weight of 1000 grains  $P < 0.05$ ,  $r = 0.4 - 0.57$ ), and quantitative indicators (plant height -  $r = -0.19 - + 0.17$ ; productive tillering -  $r = - 0.12 - + 0.24$ ; ear length -  $r = 0.12-0.24$ ) was characterized by the presence of a weak dependence.

The level of formation of the biomass of mid-season varieties of spring wheat directly depends on the weather conditions, applied agrotechnical measures and nutritional conditions. Mid-season varieties of spring soft wheat (Aina - 7258 kg/ha, Grani -7903 kg/ha, Shortandinskaya 2012-7406 kg/ha) at an early sowing date (May 15 for the Central Kazakhstan region), with a high seeding rate (3.0 -3.5 million pcs/ha) and when complex fertilizers are applied, they form the maximum biomass. In drier years, spring wheat forms the most abundant dry biomass (4258-4915 kg/ha) at optimal sowing dates (May 20 for the Central Kazakhstan region) with a minimum seeding rate (2.5 million pcs/ha) with the introduction of only phosphorus fertilizers.

**Key words:** Spring soft wheat; variety; biomass; vegetation period; yield structural elements; biometrics; correlation.

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№1 (116). - Б.258-269.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.№1.1324

УДК 338.43.45

## ИССЛЕДОВАНИЯ ОКИСЛИТЕЛЬНЫХ СВОЙСТВ СМЕСЕЙ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ

*Мухаметов Алмас Ерекулы*

*PhD*

*Казахский национальный аграрный исследовательский университет*

*г. Алматы, Казахстан*

*E-mail: myhametov\_almas@mail.ru*

*Даутканова Дина Рақымқұлқызы*

*Доктор технических наук*

*Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей*

*и пищевой промышленности*

*г. Алматы, Казахстан*

*E-mail: dida09@yandex.ru*

*Даутканов Нурлан Буратович*

*Кандидат технических наук*

*Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей*

*и пищевой промышленности*

*г. Алматы, Казахстан*

*E-mail: ndautkhanov@yandex.ru*

*Даулетбекова Аида Чингисовна*

*Докторант*

*Казахский национальный аграрный исследовательский университет*

*г. Алматы, Казахстан*

*E-mail: Dauletbekova.aida@mail.ru*

*Кажымурат Асемай Талгатқызы*

*Магистр технических наук*

*Казахский национальный аграрный исследовательский университет*

*г. Алматы, Казахстан*

*E-mail: assemay2006.87@mail.ru*

*Копылов Максим Васильевич*

*PhD*

*Воронежский государственный университет инженерных технологий*

*г. Воронеж, Россия*

*E-mail: kopilov-maks@yandex.ru*

---

### Аннотация

Окисление липидов является основным механизмом порчи растительных масел, который вызывает потери питательных и сенсорных свойств. Существует проблема окисления липидов в пищевых маслах из-за того, что они постоянно подвергаются различным условиям хранения или перегреву. Имеются множество мероприятий снижения массовой доли продуктов окисления в масле. Одним из направлений, который еще не был тщательно изучен, это использование масел семян новых культур в смеси с менее стабильными традиционными маслами.

В данном исследовании рассматриваются смеси традиционных растительных масел с виноградным маслом, с льняным маслом, и как такие смеси влияют на окислительную стабильность. В исследовании показаны изменение показателей кислотного числа и перекисного числа при различных температурах (60°C, 80°C, 120°C) в ходе контролируемого окисления различных смесей растительных масел: смесь льняного масла и подсолнечного в соотношении 25:75; смесь льняного, виноградного и подсолнечного в соотношении 10:10:80 и смеси сафлорового, рапсового и подсолнечного масел в соотношении 33:33:33. Установлено влияние жирно-кислотного состава смесей на их способность к окислению.

Полученные результаты исследований позволяют производителям анализировать влияние жирно-кислотного состава композиции на их способность к хранению.

Исследования проводили в лаборатории Казахского национального аграрного исследовательского университета (КазНАИУ) на кафедре «Технология и безопасность пищевых производств», в Казахстанско-японском центре при КазНАИУ, в аккредитованной Научно-исследовательской лаборатории по оценке качества и безопасности продовольственных продуктов АО «Алматинский технологический университет» в 2021-2022 гг.

**Ключевые слова:** смеси растительных масел; окисление; кислотное число; перекисное число.

## Введение

Производство растительных масел является одним из наиболее динамично развивающихся секторов мирового сельского хозяйства, а растительное масло – наиболее доступным и расширяющимся источником ненасыщенных жиров, которые легче всего усваиваются человеческим организмом. Основным механизмом порчи растительных масел является окисление липидов, который вызывает потери питательных и сенсорных свойств из-за образования продуктов окисления липидов [1]. Окисленные масла могут образовывать вредные соединения и токсичные побочные продукты и ухудшать вкус пищи. Чем больше масло может сопротивляться реакции с кислородом и разрушению, тем лучше для приготовления пищи. Это качество измеряется как устойчивость к окислению и рассматривается многими экспертами по маслам как лучший показатель того, как масло ведет себя во время приготовления пищи.

Большой объем исследований для обеспечения стабильности окислительных свойств показывает о роли токоферолов в окислении липидов. Тем не менее, сохраняющаяся низкая окислительная стабильность растительных масел, даже при наличии в них природных антиоксидантов, часто не отвечали строгим требованиям пищевых и промышленных применений, продолжают поиски альтернативных и новых решений [1]. Одним из направлений является использование масел семян других культур в смеси с менее стабильными традиционными маслами.

Таким образом, изучение окисления растительных масел и поиск путей снижения показателей окисления при хранении является актуальным [2, 3]. В данной научной работе рассматриваются смеси традиционных растительных масел с маслами новых культур и как такие примеси влияют на окислительную стабильность. В исследовании показано установление зависимости скорости окисления смесей масел от температуры для разработки рекомендаций по условиям производства [3, 4].

Качественный показатель растительного масла перекисное число указывает на количество продуктов первичного окисления, которое происходит в результате присоединения кислорода к ненасыщенным жирным кислотам. Однако, этот показатель не всегда влияет на органолептические показатели растительного масла, как правило прогорклый вкус и запах появляется в результате реакции вторичного окисления при образовании альдегидов и кетон [4, 5].

Известно, что на сохранение качественных характеристик масла при его хранении помимо жирнокислотного состава и условия производства влияют воздействие температур солнечных лучей и антиоксидантов. Указанные факторы оказывают воздействие на процесс окисления масла при его хранении. Рассматривать каждый из факторов в отдельности не всегда удается [6-8].

Также стоит отметить, что одним из направлений снижения массовой доли продуктов

окисления в масле является метод купажирования, когда создаются смеси с использованием растительных масел с более высокими показателями стабильности при хранении. Этот метод на сегодня зарекомендовал себя и с позиции улучшения вкусовых свойств масла.

В работе [9-11] приведены данные что высокое содержание олеиновой кислоты и стойкость к дымлению позволяют использовать виноградное масло для жарки овощей, рыбы, мяса. Омега-3 кислоты обеспечивают высокую стойкость к окислению, а это позволяет использовать виноградное масло в качестве добавки для рыжикового, льняного, оливкового масел для увеличения срока хранения. Виноградное масло содержит много полиненасыщенной линолевой кислоты класса Омега-6 (от 50 % до 80

%). Также достаточное количество мононенасыщенной олеиновой кислоты класса Омега-9 (от 15 % до 25 %). И немного ненасыщенной пальмитолеиновой кислоты и других насыщенных кислот. Поскольку содержание линоленовой кислоты класса Омега-3, склонной к быстрому окислению, не превышает 1 %, виноградное масло имеет довольно длительные сроки хранения. Помимо незаменимых жирных кислот виноградное масло содержит стероиды, немного витамина Е (примерно столько же в хлопковом и кунжутном маслах), небольшие количества каротина и кальция [12,13].

Все это позволяет утверждать, что целесообразным является проведение исследований по изучению смеси растительных масел, их влияния на окислительную стабильность.

### Материалы и методы

Объектами исследования служили: смеси растительных масел из подсолнечного, рапсового и льняного, сафлорового масла и масла виноградных косточек. В исследованиях были изучены показатели окисления смесей растительных масел, согласно описанию в таблице 1.

Таблица 1 – Описание исследуемых образцов

<i>г. Алматы Казахстан</i>	<i>г. Алматы Казахстан</i>	<i>г. Алматы, Казахстан</i>
1	1ЛП	Смесь льняного и подсолнечного в соотношении 25:75
2	2ЛП	Смесь льняного и подсолнечного в соотношении 25:75
3	1ЛВП	Смесь льняного, виноградного и подсолнечного в соотношении 10:10:80
4	2ЛВП	Смесь льняного, виноградного и подсолнечного в соотношении 10:10:80
5	1СРП	Смесь сафлорового, рапсового и подсолнечного в соотношении 33:33:33
6	2СРП	Смесь сафлорового, рапсового и подсолнечного в соотношении 33:33:33

В рамках планируемых исследований были использованы современные общепринятые, стандартные методы теоретических и экспериментальных исследований физико-химических показателей сырья и готовой продукции:

- определение кислотного числа растительных масел по ГОСТ Р 50457-92 «Жиры и масла животные и растительные. Определение кислотного числа и кислотности»;

- определение перекисного числа растительных масел по ГОСТ Р 51487-99 ГОСТ Р 51487-99 «Масла растительные и животные

жиры. Метод измерения перекисного числа».

Устойчивость к окислению является одним из важнейших показателей качества пищевых растительных масел. Это определяет их полезность в технологических процессах, а также срок годности. В пищевой химии, многие методы используются для определения окислительной стабильности масел. Самый надежный тест – хранение тест, но это занимает слишком много времени.

Опыты по изучению кинетики окисления для установления температурной зависимости

проводили следующим образом: 10 см<sup>3</sup> пробы масел, помещенные в бесцветные стеклянные бюксы без крышек объемом 20 см<sup>3</sup>, окисляли в темноте при температурах (60±2) °С, (80±2) °С, (120±2) °С, свободном доступе кислорода воздуха. Время проведения опытов составляло 14 часов с отбором проб через каждые 2 часа [3].

Готовое масло характеризуется следую-

### Результаты

При проведении исследований были использованы образцы с различными начальными показателями качества (таблица 1), так например для смеси льняного и подсолнечного масел в соотношении 25:75 значения кислотного числа для образца №1 (1ЛП) отличаются от этого же показателя для образца №2 (2ЛП) в 1,9 раза, а показатели перекисного числа для указанной смеси в образце №1 в 2,4 раза меньше, чем для образца №2. Таким образом, образец 2ЛП имел худшие показатели качества в среднем в два раза в сравнении с образцом 1ЛП.

Для образцов из смеси льняного виноград-

ными показателями качества, такими как кислотное и перекисное числа. Кислотное число характеризует количество свободных жирных кислот, образующихся в результате гидролиза. В зависимости от того, какая кислота образуется в процессе гидролиза, масло может приобретать различные неприятные привкусы.

ного и подсолнечного масел в соотношении 10:10:80 показатели кислотного числа отличаются на 0,2 КОН/г, значения перекисного числа в образце №1 (1ЛВП) на 8,85 моль активного кислорода/кг показателя в образце №2 (2ЛВП).

Показатель кислотного числа для смеси сафлорового, рапсового и подсолнечного масел в соотношении 33:33:33 в образце №2 (2СРП) имел на 0,29 КОН/г большее значение в сравнении с образцом 1СРП, а показатели перекисного числа во втором образце были на 0,12 моль активного кислорода/кг больше в сравнении с образцом 1СРП.

### Обсуждение

В исследовании были изучены показатели окислительной стабильности смесей рафинированных масел (подсолнечное, льняное, виноградных косточек, сафлоровое, рапсовое). Результаты контролируемого 14 часового окисления и стабильность смесей растительных масел определяли по показателям кислотного числа (рисунок 1) и показателям перекисного числа (рисунок 2).

Таблица 2 – Описание исследуемых образцов сафлорового, рапсового и подсолнечного в соотношении 33:33:33

Обозначение образца	Описание исследуемого образца	Исходные значения показателей качества смеси	
		кислотное число, КОН/г	перекисное число, моль активного кислорода/кг
1ЛП	Смесь льняного и подсолнечного в соотношении 25:75	0,54	9,89
2ЛП	Смесь льняного и подсолнечного в соотношении 25:75	1,04	24,05
1ЛВП	Смесь льняного, виноградного и подсолнечного в соотношении 10:10:80	0,8	22,1



2ЛВП	Смесь льняного, виноградного и подсолнечного в соотношении 10:10:80	0,82	13,25
1СРП	Смесь сафлорового, рапсового и подсолнечного в соотношении 33:33:33	0,83	6,86
2СРП	Смесь сафлорового, рапсового и подсолнечного в соотношении 33:33:33	1,12	6,98

Анализ изменения показателей кислотного числа различных композиций растительных масел при контролируемом окислении показал, что в смеси растительных масел при увеличении продолжительности окисления увеличивается значение показателя кислотного числа и зависит от исходного их содержания перед началом контролируемого окисления. Так для смеси льняного мала (1ЛП) и подсолнечного показатели кислотного числа меньше, чем для смеси льняного масла (2ЛП) и подсолнечного, а именно на 1,03 раза при температуре 60 °С, на 1,45 при 80 °С и 2,01 при температуре 120 °С.

В целом, во всех диапазонах контролируемого окисления смесей растительных масел (60 °С, 80 °С, 120 °С) отмечается постоянное увеличение значение показателя кислотного числа, причем образец с наиболее высокими показателями кислотного числа в начале контролируемого окисления (2ЛП) во всем исследовании демонстрировал самые высокие значения и образец с наименьшим значением начального показателя кислотного числа накапливал продукты окисления медленнее в сравнении с другими образцами.

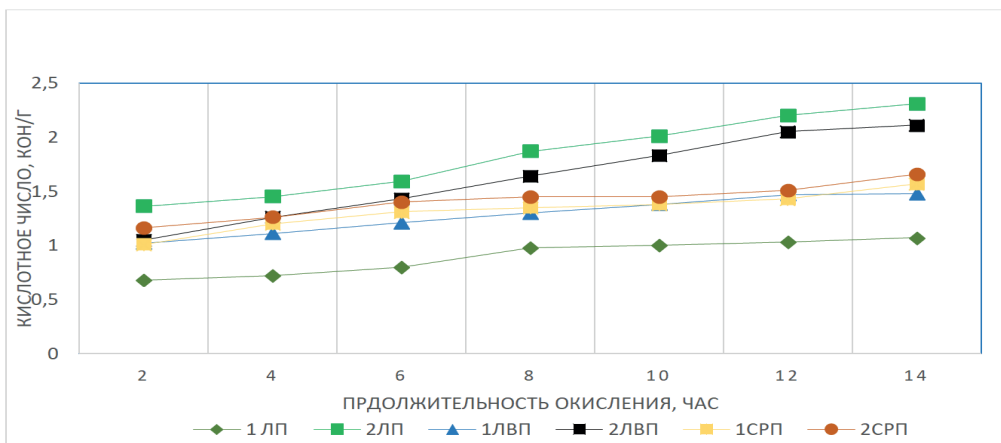
С повышением температуры контролируемого окисления смеси растительных масел на рисунке 1 наблюдается зависимость наиболее интенсивного образования продуктов окисления при повышении температуры от 60 °С до

120 °С.

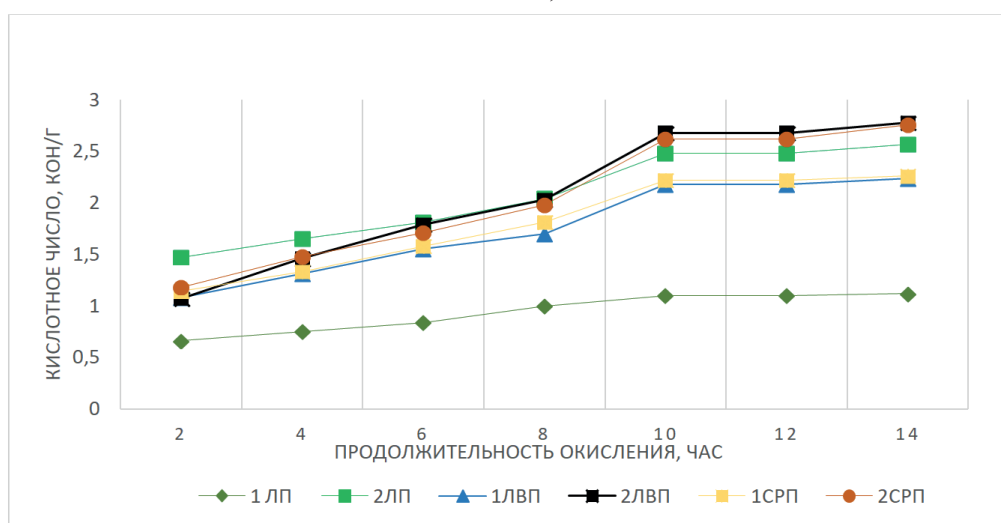
Состав жирных кислот особенно важен в отношении окислительной стабильности жира, чем более ненасыщенным и менее насыщенным является жир, тем быстрее протекает реакция окисления. Быстрее всего окисляется линоленовая кислота, за ней следуют линолевая и олеиновая кислоты [16]. Именно поэтому самое быстрое окисление происходит в смеси масел с содержанием масла виноградных косточек (1ЛВП, 2ЛВП), которое характеризуется наибольшим количеством полиненасыщенных жирных кислоты (около 68–85%), причем наибольшую часть составляет линолевая кислота (около 67%) .

Для смеси сафлорового, рапсового и подсолнечного масла также отмечается, что для образцов с более высокими начальными показателями кислотного числа в ходе окисления при различных температурах, отмечается более высокие значения кислотного числа после 14 часов окисления.

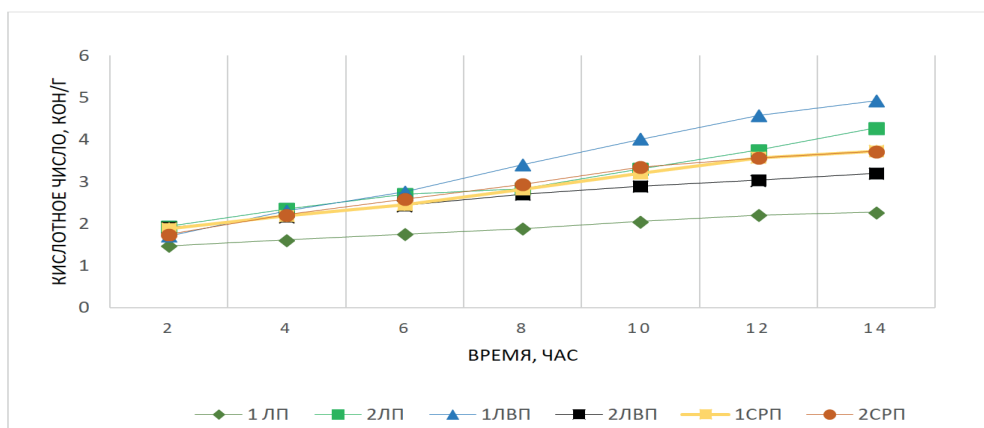
Наименьшее значение кислотного числа в ходе 14-ти часового окисления при различных температурах отмечено при более низкой температуре процесса (60°С) и для смеси льняного масла и подсолнечного масла с наименьшими показателями кислотного числа в начале процесса окисления (образец 1ЛП).



а)

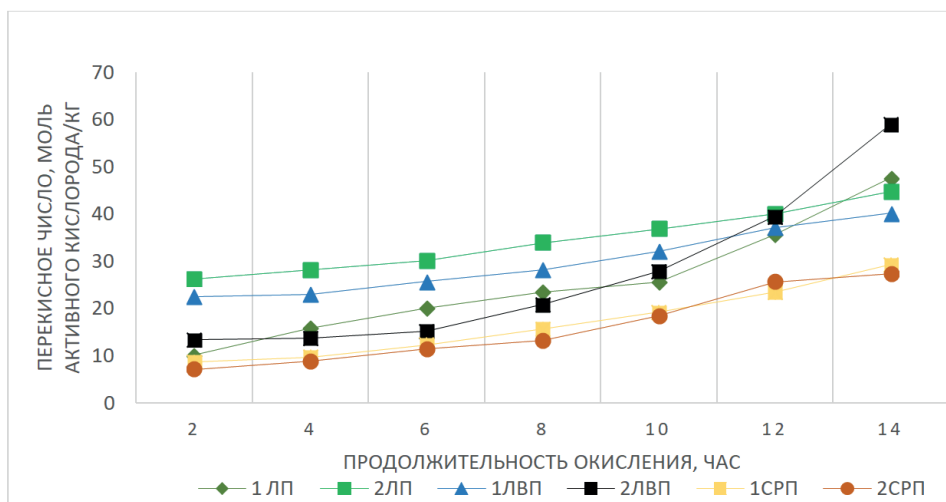


б)

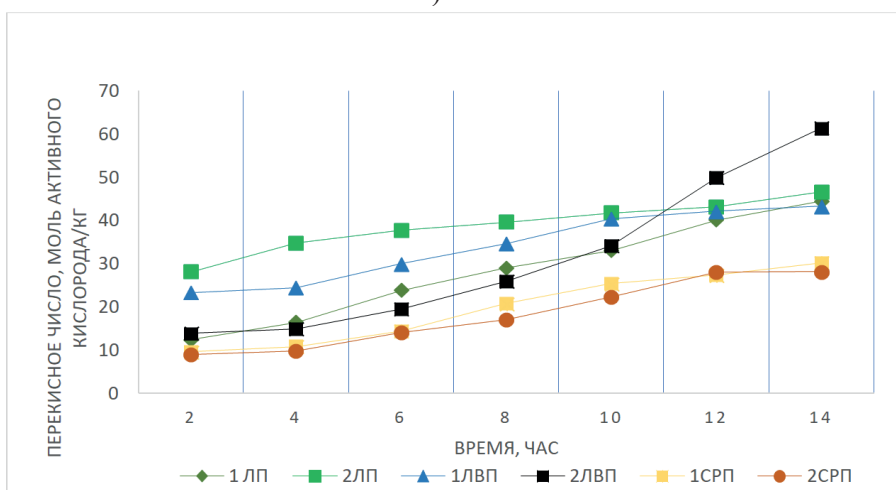


в)

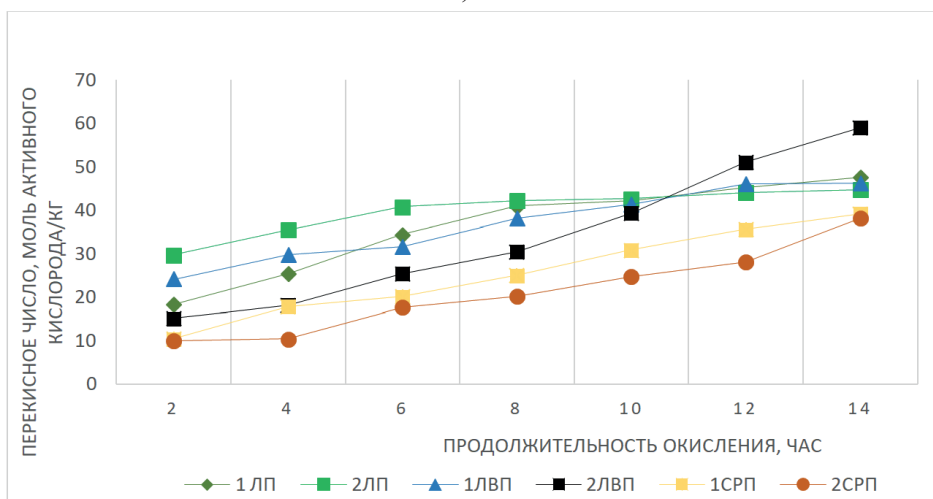
Рисунок 1 – Изменение показателей кислотного числа различных композиций растительных масел при различных температурах: а) при 60°C, б) при 80°C, в) при 120°C



а)



б)



в)

Рисунок 2 – Изменение показателей перекисного числа различных композиций растительных масел при различных температурах: а) при 60°C, б) при 80°C, в) при 120°C

Анализ изменения показателей перекисного числа для исследуемых смесей (рисунок 2) показал, что смеси с содержанием масла виноградных косточек и льняного масла, как смеси с более высоким содержанием полинасыщенных жирных кислот имеют более высокие значения перекисного числа (образцы 1ЛВП и 2ЛВП) в сравнении с показателями перекисного числа в смеси масла сафлорового, рапсового и подсолнечного (образцы 1СРП и 2СРП). С повышением температуры окисления и увеличением периода окисления тенденция роста значений показателя перекисного числа сохраняется для всех исследуемых образцов смесей.

### **Заключение**

В ходе исследования выявлено что для всех исследуемых образцов смесей растительных масел с повышением температуры окисления и увеличением периода окисления тенденция увеличения кислотного числа и перекисного числа сохраняется.

Смесь льняного масла и подсолнечного в соотношении 25:75; смесь льняного, виноградного и подсолнечного в соотношении 10:10:80 и смеси сафлорового, рапсового и подсолнечного масел в соотношении 33:33:33 показало влияние жирно-кислотного состава смеси на их способность к хранению показателей окисления при различных температурах.

Полученные результаты исследований могут производителям анализировать влияние жирно-кислотного состава смесей масел на их способность к хранению.

Исследования проводили (2021-2022гг.) в аккредитованной Научно-исследовательской лаборатории по оценке качества и безопасности продовольственных продуктов АО «Алматинский технологический университет», в лаборатории Казахского национального аграрного исследовательского университета (КазНАИУ) на кафедре «Технология и безопасность».

### **Информация о финансировании**

Работа выполнена в рамках программно-целевого финансирования Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан на 2021-2023 годы, BR 10764977 «Разработка современных технологий производства БАД-ов, ферментов, заквасок, крахмала, масел и других в целях обеспечения развития пищевой промышленности» по проекту: «Разработка технологии производства оксидостабильных композиций растительных масел для функционального питания».

### **Список литературы**

- 1 Noemí Echegaray, - Lipid oxidation of vegetable oils [Text]/ Mirian Pateiro, Gema Nieto, Marcelo R. Rosmini, Paulo Eduardo, Sichert Munekata, María Elena Sosa-Morales, José M. Lorenzo // - Food Lipids: Sources, Health Implications, and Future Trends. -2022. Chapter 7. -P.127-152. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-823371-9.00009-5>
- 2 Ладыгин В.В. Конструирование оксидостабильных композиций растительных масел [Текст]: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.06 / Ладыгин Василий Вячеславович. - Краснодар, 2016. - 150 с.
- 3 Тарасов С.В. Разработка технологии переработки вторичных ресурсов виноделия и создания на их основе косметических средств [Текст]: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.06., 2016 Кубанский государственный технологический университет, -Краснодар, 2016. -126 с.
- 4 ТР ТС 024/2011. Технический регламент на масложировую продукцию; введ. 2011 - 12 - 09. - Комиссия таможенного союза. - 37 с.
- 5 Olaoluwa Ruth Obisesan, Effects of Degumming on the Antioxidants Properties of Some Non-conventional Seed [Text]/ Abolanle Saheed Adekunle, John Adekunle Oyedele Oyekunle, Olukayode S. Ajayi, Ojo Oluwaseyi Samson, Ojo Olatunji Seyi Ola Janet Ibitomilola, // Oils American Journal of Food Science and Technology. -2016. -№4(4). -P. 97-101.
- 6 Biswapriya B.M. and Satyahari D. Phytochemical analyses and evaluation of antioxidant efficacy of in vitro callus extract of east Indian sandalwood tree (Santalum album) [Text]/ Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, 2012. -№1(3).
- 7 Jing He, Probing autoxidation of oleic acid at air-water interface: A neglected and significant pathway for secondary organic aerosols formation, Environmental Research [Text]/ Hong Zhang,

Wenxin Wang, Yingxue Ma, Miao Yang, Yuwei He, Zhuo Liu, Kai Yu, Jie Jiang, -2022. -Vol.212. Part B. 113232, ISSN 0013-9351, <https://doi.org/10.1016/j.envres.2022.113232>

8 Корячкина С.Я., Пригарина О.М. Научные основы производства продуктов питания [Текст]: - Орел: ФГБОУ ВПО «Государственный университет-УНПК». - 2011. – 377 с.

9 Yanyu Zhou, Rapid and accurate monitoring and modeling analysis of eight kinds of nut oils during oil oxidation process based on Fourier transform infrared spectroscopy, [Text]/ Yiwen Cui, Cheng Wang, Fangwei Yang, Weirong Yao, Hang Yu, Yahui Guo, Yunfei Xie // Food Control, -2021. -Vol.130. 108294, ISSN 0956-7135, <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2021.108294>

10 Vita Di Stefano, Extra-virgin olive oils storage: Effect on constituents of biological significance, Editor(s): Victor R. Preedy, Ronald Ross Watson, Olives and Olive Oil in Health and Disease Prevention (Second Edition), Academic Press, -2021. Chapter 24. -P.291-297. ISBN 9780128195284, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819528-4.00029-8>

11 Zheng Xinxin, Huang Qing, Assessment of the antioxidant activities of representative optical and geometric isomers of astaxanthin against singlet oxygen in solution by a spectroscopic approach [Text]/ Food Chemistry, -2022. -Vol. 395. 133584, ISSN 0308-8146, <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2022.133584>.

12 Zhang Na, Analytical methods for determining the peroxide value of edible oils: A mini-review [Text]/ Li Yonglin, Wen Shasha, n SunYiwe, Chen Jia, Gao Yuan, Altayuly Sagymbek, Xiuzhu Yu // Food Chemistry, -2021. -Vol.358. 129834, ISSN 0308-8146, <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.129834>

13 Hanganu A.; Todasca M.; Chira N.; Maganu M.; Ro, sca, S. The compositional characterisation of Romanian grapeseed oils using spectroscopic methods [Text]/ Todasca M.; Chira N.; Maganu M.; Ro, sca, S. // Food Chem. -2012. -№134. -P. 2453–2458.

## References

1 Noemí Echegaray, - Lipid oxidation of vegetable oils [Text]/ Mirian Pateiro, Gema Nieto, Marcelo R. Rosmini, Paulo Eduardo, Sichert Munekata, María Elena Sosa-Morales, José M. Lorenzo // - Food Lipids: Sources, Health Implications, and Future Trends. -2022. Chapter 7. -P.127-152. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-823371-9.00009-5>

2 Ladygin V.V. Konstruirovaniye oksistabil'nykh kompozitsiy rastitel'nykh masel [Text]: dis. ... kand. tekhn. nauk: 05.18.06 / Ladygin Vasily Vyacheslavovich. - Krasnodar, 2016. - 150 s.

3 Tarasov S.V. Razrabotka tekhnologii pererabotki vtorichnykh resursov vinodeliya i sozdaniya na ikh osnove kosmeticheskikh sredstv: dis. ... kand. tekhn. Nauk [Text]: 05.18.06., 2016, Kubanskiy gosudarstvennyy tekhnologicheskii universitet, -Krasnodar, 2016 -126 s.

4 ТР ТС 024/2011. Технический регламент на масложировую продукцию; введ. 2011 - 12 - 09. - Комиссия таможенного союза. - 37 с.

5 Olaoluwa Ruth Obisesan, Effects of Degumming on the Antioxidants Properties of Some Non-conventional Seed [Text]/ Abolanle Saheed Adekunle, John Adekunle Oyedele Oyekunle, Olukayode S. Ajayi, Ojo Oluwaseyi Samson, Ojo Olatunji Seyi Ola Janet Ibitomilola, // Oils American Journal of Food Science and Technology. -2016. -№4(4). -P. 97-101.

6 Biswapriya B.M. and Satyahari D. Phytochemical analyses and evaluation of antioxidant efficacy of in vitro callus extract of east Indian sandalwood tree (Santalum album) [Text]/ Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, 2012. -№1(3).

7 Jing He, Probing autoxidation of oleic acid at air-water interface: A neglected and significant pathway for secondary organic aerosols formation, Environmental Research [Text]/ Hong Zhang, Wenxin Wang, Yingxue Ma, Miao Yang, Yuwei He, Zhuo Liu, Kai Yu, Jie Jiang, -2022. -Vol.212. Part B. 113232, ISSN 0013-9351, <https://doi.org/10.1016/j.envres.2022.113232>

8 Корячкина С.Я., Пригарина О.М. Научные основы производства продуктов питания [Текст]: - Орел: ФГБОУ ВПО «Государственный университет-УНПК». - 2011. – 377 с.

9 Yanyu Zhou, Rapid and accurate monitoring and modeling analysis of eight kinds of nut oils during oil oxidation process based on Fourier transform infrared spectroscopy, [Text]/ Yiwen Cui, Cheng Wang, Fangwei Yang, Weirong Yao, Hang Yu, Yahui Guo, Yunfei Xie // Food Control, -2021. -Vol.130. 108294, ISSN 0956-7135, <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2021.108294>



10 Vita Di Stefano, Extra-virgin olive oils storage: Effect on constituents of biological significance, Editor(s): Victor R. Preedy, Ronald Ross Watson, Olives and Olive Oil in Health and Disease Prevention (Second Edition), Academic Press, -2021. Chapter 24. -P.291-297. ISBN 9780128195284, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819528-4.00029-8>

11 Zheng Xinxin, Huang Qing, Assessment of the antioxidant activities of representative optical and geometric isomers of astaxanthin against singlet oxygen in solution by a spectroscopic approach [Text]/ Food Chemistry, -2022. -Vol. 395. 133584, ISSN 0308-8146, <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2022.133584>.

12 Zhang Na, Analytical methods for determining the peroxide value of edible oils: A mini-review [Text]/ Li Yonglin, Wen Shasha, n SunYiwe, Chen Jia, Gao Yuan, Altayuly Sagymbek, Xiuzhu Yu // Food Chemistry, -2021. -Vol.358. 129834, ISSN 0308-8146, <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.129834>

13 Hanganu A.; Todasca M.; Chira N.; Maganu M.; Ro\_sca, S. The compositional characterisation of Romanian grapeseed oils using spectroscopic methods [Text]/ Todasca M.; Chira N.; Maganu M.; Ro\_sca, S. // Food Chem. -2012. -№134. -P. 2453–2458.

## ӨСІМДІК МАЙЛАРЫ ҚОСПАЛАРЫНЫҢ ТОТЫҒУ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ

*Мухаметов Алмас Ерекұлы*  
*PhD*

*Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті*  
*Алматы қ., Қазақстан*  
*E-mail: myhametov\_almas@mail.ru*

*Даутқанова Дина Рақымқұлқызы*  
*Техника ғылымдарының докторы*  
*Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі ғылыми-зерттеу институты*  
*Алматы қ., Қазақстан*  
*E-mail: dida09@yandex.ru*

*Даутқанов Нурлан Буратович*  
*Техника ғылымдарының кандидаты*  
*Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі ғылыми-зерттеу институты*  
*Алматы қ., Қазақстан*  
*E-mail: ndautkhanov@yandex.ru*

*Даулетбекова Аида Шыңғысқызы*  
*Докторант*  
*Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті*  
*Алматы қ., Қазақстан*  
*E-mail: Dauletbekova.aida@mail.ru*

*Қажымұрат Асемай Талғатқызы*  
*Техника ғылымдарының магистрі*  
*Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті*  
*Алматы қ., Қазақстан*  
*E-mail: assemay2006.87@mail.ru*

*Копылов Максим Васильевич*

*PhD*

*Воронеж мемлекеттік инженерлік технологиялар университеті*

*Воронеж қ., Ресей*

*E-mail: kopilov-maks@yandex.ru*

### **Түйін**

Липидтердің тотығуы өсімдік майларының негізгі бұзылу механизмі болып табылады, ол тағамдық және сезімталдық қасиеттерін жоғалтады. Тағамдық майлардың үнемі әртүрлі сақтау жағдайларына немесе қызып кетуіне байланысты липидтердің тотығу проблемасы бар. Мұндай тотығу өнімдерінің массалық үлесін азайтудың көптеген шаралары бар. Әлі жан-жақты зерттелмеген бағыттардың бірі - тұрақтылығы төмен дәстүрлі майлармен араласқан жаңа дақылдардан алынған тұқым майларын пайдалану.

Бұл зерттеу дәстүрлі өсімдік майларының жүзім майымен, зығыр майымен қоспасын және мұндай қоспалардың тотығу тұрақтылығына қалай әсер ететінін зерттейді. Зерттеу өсімдік майларының әртүрлі қоспаларының: зығыр майы мен күнбағыс майының қоспасының қатынасында бақыланатын тотығу кезінде әртүрлі температураларда (60°C, 80°C, 120°C) қышқылдық және асқын тотық мөлшерінің өзгеруін көрсетеді. 25:75; 10:10:80 қатынасында зығыр, жүзім және күнбағыс майларының қоспасы және 33:33:33 қатынасында мақсары, рапс және күнбағыс майларының қоспасы. Қоспалардың май қышқылдық құрамының олардың тотығу қабілетіне әсері анықталған.

Алынған зерттеу нәтижелері өндірушілерге композицияның май қышқылдық құрамының олардың сақтау сыйымдылығына әсерін талдауға мүмкіндік береді.

Зерттеулер 2021-2022 жж Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің (ҚазҰАЗУ) тамақ өнімдерінің технологиясы және қауіпсіздігі кафедрасының зертханасында, ҚазҰАЗУ жанындағы Қазақстан-Жапон орталығында, аккредиттелген «Алматы технологиялық университеті» АҚ азық-түлік өнімдердің сапасы мен қауіпсіздігін бағалау ғылыми-зерттеу зертханасында жүргізілді.

**Кілт сөздер:** өсімдік майларының қоспалары; тотығу; қышқылдық шамасы; асқын тотық мөлшері.

## **STUDIES OF THE OXIDATIVE PROPERTIES OF MIXTURES OF VEGETABLE OILS**

*Mukhametov Almas Ereuly*

*PhD*

*Kazakh National Agrarian research university*

*Almaty, Kazakhstan*

*E-mail: myhametov\_almas@mail.ru*

*Dautkanova Dina Rakymkulkyzy*

*Doctor of Technical Sciences*

*Kazakh scientific research institute of processing and food industry*

*Almaty, Kazakhstan*

*E-mail: dida09@yandex.ru*

*Dautkanov Nurlan Buratovich*

*Candidate of Technical Sciences*

*Kazakh scientific research institute of processing and food industry*

*Almaty, Kazakhstan*

*E-mail: ndautkhanov@yandex.ru*

*Dauletbekova Aida Shyngysovna*  
*Doctoral student*  
*Kazakh National Agrarian Research University*  
*Almaty, Kazakhstan*  
*E-mail: Dauletbekova.aida@mail.ru*

*Kazhymurat Assemay Talgatkzy*  
*Master of Technical sciences*  
*Kazakh National Agrarian Research University*  
*Almaty, Kazakhstan*  
*E-mail: assemay2006.87@mail.ru*

*Kopylov Maxim Vasilievich*  
*PhD*  
*Voronezh State University of Engineering Technologies*  
*Voronezh, Russia*  
*E-mail: kopilov-maks@yandex.ru*

### **Abstract**

Lipid oxidation is the main spoilage mechanism of vegetable oils, which causes loss of nutritional and sensory properties. There is a problem of lipid oxidation in edible oils due to the fact that they are constantly subjected to various storage conditions or overheating. There are many measures to reduce the mass fraction of oxidation products in oil. One area that has not yet been thoroughly explored is the use of seed oils from new crops mixed with less stable traditional oils.

This study examines mixtures of traditional vegetable oils with grapeseed oil, with linseed oil and how such mixtures affect oxidative stability. The study shows the change in acid value and peroxide value at different temperatures (60°C, 80°C, 120°C) during the controlled oxidation of various mixtures of vegetable oils: a mixture of linseed oil and sunflower oil in a ratio of 25:75; a mixture of linseed, grape and sunflower oils in a ratio of 10:10:80 and a mixture of safflower, rapeseed and sunflower oils in a ratio of 33:33:33. The influence of the fatty acid composition of mixtures on their ability to oxidize has been established.

The obtained research results allow manufacturers to analyze the effect of the fatty acid composition of the composition on their storage capacity.

The studies were carried out in the laboratory of the Kazakh National Agrarian Research University (KazNAIU) at the Department of Technology and Safety of Food Production, in the Kazakh-Japanese Center at KazNAIU, in the accredited Research Laboratory for Assessing the Quality and Safety of Food Products of JSC "Almaty Technological University" in 2021-2022.

**Key words:** mixtures of vegetable oils; oxidation; acidity; amount of peroxide.

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№ 1 (116). - Б.270-280.

[doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.№1.1344](https://doi.org/10.51452/kazatu.2023.№1.1344)

ӘОЖ 663.813

## БАҚША ДАҚЫЛДАРЫНАН ШЫРЫН ДАЙЫНДАУҒА АРНАЛҒАН КОНЦЕНТРАТ ӘЗІРЛЕУ ӘДІСІ

**Чоманов Үрішбай Чоманұлы**

*Техника ғылымдарының докторы, профессор*

*ҚР ҰҒА академигі*

*«Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми-зерттеу институты» ЖШС*

*Алматы қ., Қазақстан*

*E-mail: chomanov\_u@mail.ru*

**Жумалиева Гулжан Ералықызы**

*Техника ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор*

*«Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми-зерттеу институты» ЖШС*

*Алматы қ., Қазақстан*

*E-mail: guljan\_7171@mail.ru*

**Ақтоқалова Гульнара Сүндетбайқызы**

*«Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми-зерттеу институты» ЖШС*

*E-mail: g.aktokalova@rpf.kz*

**Идаятова Маржан Амангелдіқызы**

*Техника ғылымдарының магистрі*

*«Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми-зерттеу институты» ЖШС*

*E-mail: idayatova\_m@mail.ru*

### Түйін

Бақша дақылдарын азық-түлік өнімдерін өндіру үшін пайдалану уақыты шектеулі, өйткені бақша дақылдары: қарбыз, қауын және асқабақ маусымдық өнім болып табылады. Осы себепті зерттеудің ғылыми өзектілігі бақша дақылдарын ұтымды және кеңінен қолдану үшін концентрат дайындаудың тиімді технологиясын әзірлеу.

Жұмыстың тақырыбы бақша дақылдарынан шырын дайындауға арналған концентрат әзірлеу әдісі. Зерттеу жұмысы 2021-2022 жылдар аралығын қамтыды. Ғылыми зерттеудің мәні бақша дақылдарын тиімді қайта өңдеу. Зерттеудің ғылыми және практикалық маңыздылығы бақша дақылдары қарбыз, қауын және асқабақтан тағамдық құндылығы жоғары, табиғи шырын дайындауға арналған концентрат дайындау технологиясын әзірлеу, концентраттарды дайындаудың оңтайлы режимдері мен параметрлерін анықтау және олардың сапалық (органолептикалық, физико-химиялық және микробиологиялық) көрсеткіштерімен дәрумендер құрамын зерттеуде. Зерттеу нәтижесінде органолептикалық көрсеткіштер бойынша барлық концентрат үлгілерінде консистенция біркелкі, тұтқыр масса, түсі біркелкі және қайнату процесінде барлық концентраттар сәл күңгірттенді. Құрғақ заттардың мөлшері 36,7-40,73%, қышқылдығы 7,0-10,00Т дейін болды. Шырын дайындауға арналған концентраттардың микробиологиялық көрсеткіштері санитарлық ережелер мен нормалар 2.3.2.1078-01 талаптарына қойылатын қауіпсіздік көрсеткіштеріне сәйкес келді. Және концентраттардағы дәрумендер мен минералды заттар құрамы талданды. Зерттеу қорытындысы бақша дақылдарынан дайындалған концен-

траттарды қалпына келтірілген шырын алу үшін пайдалануға болатынын көрсетті. Дайын концентраттар жоғарғы сапалық көрсеткіштерге ие және шырындардың ассортиментін кеңейтуге арналған.

**Кілт сөздер:** концентрат; бақша дақылдары; қауіпсіздік; органолептикалық көрсеткіштер; микробиологиялық көрсеткіштер; дәрумендер; технология.

### Кіріспе

Азық-түлік өндірісінің заманауи технологияларын жетілдіру дәстүрлі емес шикізатты қайта өңдеу арқылы олардың ассортиментін кеңейтумен, жасанды тағамдық қоспаларды пайдаланудан биологиялық белсенділігі бар табиғи қоспаларға ауысумен, арнайы функционалдық өнімдерді эфирлеумен тығыз байланысты. Мұндай өнімдерді өндіру үшін алынған шикізат әр аймақ үшін жергілікті шикізат болуы мүмкін. Дәрумендерге, микроэлементтерге, ферменттерге, полифункционалды қасиеттері бар, биологиялық белсенді заттарға және химиялық құрамы бай шикізаттар бақша дақылдарын (қауын, асқабақ, қарбыз және т.б.) қолдану арқылы соңғысының биопотенциалын едәуір арттыруға болады. Сондықтан, ұлттың денсаулық деңгейі де елдегі бау-бақша шаруашылығының даму деңгейіне байланысты деп бекер айтылмаған [1].

Бақша дақылдарынан азық-түлік өнімдерін өндіру үшін пайдалану уақыты шектеулі, өйткені бақша дақылдары: қарбыз, қауын және асқабақ маусымдық өнім болып табылады. Осыған байланысты тамақ өнеркәсібінде бақша дақылдарын ұтымды және кең қолдану үшін бақша дақылдарынан концентрат дайындаудың маңызы зор.

Шырын дайындауға арналған концентрат - бұл жемістер мен көкөністер негізінде жасалып, осы шырыннан судың көп бөлігін алып тастау арқылы дайындалатын тамақ өнімдерінің бірі. Өндеудің бұл әдісі шырын құрамындағы дәрумендерді сақтай отырып, микрофлораның дамуына жол бермейді. Сонымен қатар, бұл өнімде алынған жеміс немесе көкөністің түріне байланысты хош иісі және тағамдық құндылығы сақталады [2].

Бақша дақылдары - тамақ өнеркәсібінен бастап жем өнеркәсібіне дейін кеңінен қолданылады. Бақша дақылдары органикалық қышқылдар мен қантқа, калий, темір, фосфор және басқа металдардың тұздарына, сондай-ақ адам ағзасындағы көптеген физиологиялық процестерді реттейтін маңызды заттарға өте бай. Дәрумендер мен каротин құрамы бойынша

бақша дақылдары жемістерден кем түспейді. Көптеген бақша дақылдары тарихи түрде тамақ ретінде де, медицинада да қолданылған [3,4].

Қарбыз құрамында антиоксидант ликопиннің көп мөлшері бар болуымен ерекшеленеді, ол денеге қатерлі ісікпен және басқа созылмалы аурулармен күресуге көмектеседі. Осылайша, оны белгілі бір аурулардың алдын алуға көмектесетін функционалды тағам ретінде қарастыруға болады [5]. Соңғы уақытта қарбыз шырынын жаттығуларға арналған функционалды сусын ретінде қолдану басты назарда, себебі, оның құрамында электролиттер мен цитруллин аминқышқылының едәуір мөлшері бар, ол адамдарда да, жануарлар үлгілерінде де эргогендік (спорттық өнімділікті жақсартатын) әсерімен белгілі [6, 7].

Қауын глюкозаға, дәрумендерге бай, сондықтан кең таралуға лайық ең құнды тағам. Қауынның пайдасы сөзсіз: бұл жемістің құрамы ерекше бай, оның құрамында ақуыздар, көмірсулар, органикалық қышқылдар, диеталық талшықтар және ас қорыту ферменттері бар, бірақ ең алдымен қауынның пайдасы оның құрамына кіретін минералдар мен дәрумендерге байланысты. Қауын біз үшін ең маңызды микроэлементтерге, әсіресе, темірге бай, оттегін біздің денеміздегі барлық тамырлар мен жасушалар арқылы тасымалдауға қатысады. Темірден басқа, қауын құрамында біздің мүшелеріміздің, сүйектеріміздің және жүрегіміздің қалыпты күйіне қажетті маңызды заттар кремний, магний, калий және кальций сияқты көптеген макро және микроэлементтер бар. Қауынның құрамында В1 және В2 дәрумендері өте көп. Қауын бета-каротинге бай және құрамында С дәрумені бар. Қауын концентраты қабыну мен шаршауды азайтуға көмектеседі және магний деңгейін қорғауға тікелей әсер етеді [8,9].

Асқабақта болатын дәрумендер, минералдар, фенол қышқылдары, эфир майлары, пептидтер, каротиноидтар және полисахаридтер қоздырғыштармен күресу үшін таптырмас ем.



Асқабақ қоректік заттармен және функционалды ингредиенттерге бай, сондықтан, бұл керемет жемісті тұтыну және өңдеу қант диабеті, жүрек-қан тамырлары аурулары және қатерлі ісіктің кейбір түрлері сияқты созылмалы ауруларды жеңілдету үшін зерттеулерде қолданылады

және гиперлипидемияға қарсы, вирусқа қарсы, қабынуға қарсы, гипергликемияға қарсы, иммуномодуляциялық, гипертензияға қарсы, микробқа қарсы және антиоксиданттық әлеуетіне байланысты фармацевтикалық тағам ретінде қолданылуы керек [10,11].

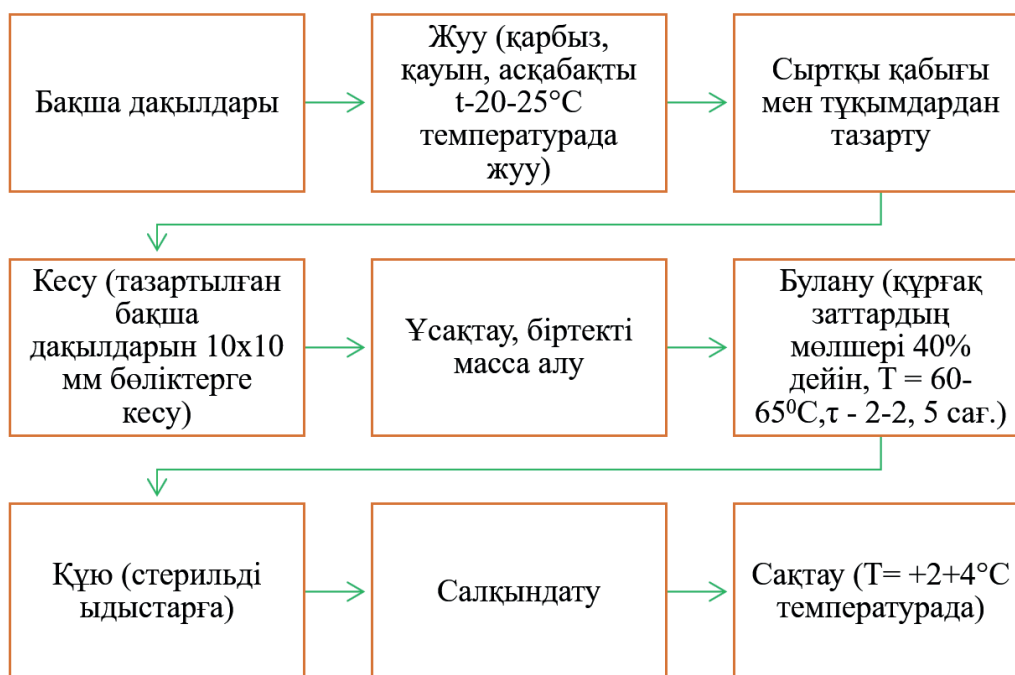
### Материалдар мен әдістер

Ғылыми-зерттеу жұмыстары «Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми зерттеу институты» зертханасында жүргізілді. Жұмысты орындау үшін бақша дақылдарынан шырын дайындауға арналған концентраттар жасудың тиімді технологиясы дайындалды. Жұмысты орындау кезінде концентраттардың сенсорлық талдау әдісімен органолептикалық көрсеткіштері (дәмі, сыртқы түрі мен консистенциясы, түсі), МЕМСТ 28561-99 бойынша физика-химиялық көрсеткіштері (қышқылдық, белсенді қышқылдылық, ылғалдың массалық үлесі және нақты алынған құрғақ заттардың мөлшері) және микробиологиялық көрсеткіштері МЕМСТ 10444.15-94, МЕМСТ 31747-2012, МЕМСТ 10444.12-2013 негізінде және дәрумендер мен минералды элементтер құрамы МЕМСТ 30538-97, МЕМСТ Р 51429-99, МЕМСТ Р 30615-99 негізінде анықталды.

Дайындалған технологияға сәйкес шырын дайындауға арналған концентраттар булану әдісімен әзірленді, ол термиялық өңдеуді қолданумен сипатталады. Концентраттар бақша дақылдары: қарбыз, қауын және асқабақтан алынады. Пісіру қазанында концентраттар әр түрлі пайыздағы құрғақ заттар көлеміне дейін қайнатылды. Құрғақ заттардың көлемі құрамында 20,30,40,50,60% құрғақ заттар бар концентраттарды алу үшін әр 30 минут сайын анықталды. Қайнағаннан кейін құрғақ заттардың нақты мөлшері анықталды. Жұмысты орындау үшін шырын дайындауға арналған қарбыз, қауын және асқабақ концентраттары жасалды. Концентраттардың ылғалдылығының төмендеуімен немесе жоғарылауымен өнімнің сақтау мерзімі артады немесе азаяды.

### Нәтижелер

Зерттеу нәтижелері бойынша шырын концентраттарын дайындау технологиясы дайындалды. Концентрат алу технологиясы 1-суретте келтірілген.



1-сурет – Бақша дақылдарынан концентрат алу технологиясы

1, 2 - кестелерде құрғақ заттардың әртүрлі пайызында қарбыз шырынынан алынған концентраттардың органолептикалық және физика-химиялық көрсеткіштері анықталып, кестеге толтырылды.

1-кесте – Қарбыздан дайындалған концентраттың органолептикалық көрсеткіштері

Көрсеткіш атауы	Құрғақ заттардың ұсынылатын мөлшері, %				
	20	30	40	50	60
Дәмі	қарбыздың айқын дәмі бар, тәтті		қарбыз дәмімен, тәтті		әлсіз қарбыз дәмі бар, көбірек карамель дәмді
Сыртқы түрі және консистенциясы	біртекті, өте сұйық масса	біртекті, сұйық масса	біртекті тұтқыр масса	біртекті қою, тұтқыр масса	біртекті өте қою масса
Түсі	бүкіл масса бойынша біртекті, ашық қызыл		бүкіл масса бойынша біртекті, қызыл түсті	бүкіл масса бойынша біртекті, қою қызыл түсті	бүкіл масса бойынша кара қызыл біртекті, айқын қою қызыл

2-кесте – Құрғақ заттардың әртүрлі пайызындағы қарбыз шырынынан алынған концентраттың физика-химиялық көрсеткіштері

Көрсеткіш атаулары	Құрғақ заттардың ұсынылатын мөлшері, %				
	20	30	40	50	60
Қышқылдылығы, °Т	6,5	6,8	7,0	7,3	7,5
Белсенді қышқылдық, бірлік	5,2	5,0	4,7	4,5	4,4
Ылғалдың массалық үлесі, %	76,79	68,84	59,27	49,79	38,68
Іс жүзінде алынған құрғақ заттардың құрамы, %	23,21	31,16	40,73	50,21	61,32

Зерттеу нәтижелері бойынша қарбыз концентраты үшін құрғақ заттардың оңтайлы мөлшері 40,73% екендігі анықталды. Концентрат қарбыздың тәтті дәмі мен қызыл түсті біртекті тұтқыр массасына ие.

Сондай-ақ, құрамында 20, 30, 40, 50, 60% құрғақ заттар бар концентратты алу

үшін қайнағаннан кейін әр 30 минут сайын концентраттардың құрғақ заттар мөлшері анықталды. Құрамында әртүрлі құрғақ заттар бар қауын шырынынан алынған концентраттың органолептикалық және физика-химиялық көрсеткіштері анықталды және 3,4 кестелерде көрсетілді.

3-кесте – Қауын шырынынан алынған концентраттың органолептикалық көрсеткіштері

Көрсеткіш атауы	Құрғақ заттардың ұсынылатын мөлшері, %				
	20	30	40	50	60
Дәмі	қауынның айқын дәмі бар, тәтті	Қауын дәмімен, тәтті	әлсіз қауын дәмі бар, тәтті	көбірек карамель дәмді, тәтті	карамель дәмді, тәтті
Сыртқы түрі және консистенциясы	біртекті, өте сұйық масса	біртекті тұтқыр масса	біртекті тұтқыр масса	біртекті қою, тұтқыр масса	біртекті өте қою масса

Түсі	бүкіл масса бойынша біркелкі, ашық сары түсті	бүкіл масса бойынша біртекті, сары түсті	бүкіл масса бойынша біртекті, сары, аздап қоңыр реңмен	бүкіл масса бойынша біртекті қою қоңыр түсті
------	--	---	--	---

4-кесте – Қауын шырынынан алынған концентраттың физика-химиялық көрсеткіштері

Көрсеткіш атаулары	Құрғақ заттардың ұсынылатын мөлшері, %				
	20	30	40	50	60
Қышқылдылығы, °Т	9,1	9,0	9,0	9,3	9,5
Белсенді қышқылдық, бірлік	4,8	5,0	5,0	4,6	4,7
Ылғалдың массалық үлесі, %	75,8	63,3	55,9	47,7	39,9
Іс жүзінде алынған құрғақ заттардың құрамы, %	24,2	36,7	44,1	52,3	60,1

Бұл концентрат үшін құрғақ заттардың оңтайлы мөлшері 36,7% екендігі анықталды. Қауын концентраты (құрғақ заттар 36,7%) біркелкі массаға ие және жағымды сары-қоңыр реңкке ие және аздап карамель дәмі бар.

5,6-кестеде құрғақ заттардың әртүрлі құрамындағы асқабақ шырыны концентратының органолептикалық және физика-химиялық көрсеткіштері көрсетілген.

5-кесте – Асқабақ шырыны концентратының органолептикалық көрсеткіштері

Көрсеткіш атауы	Құрғақ заттардың ұсынылатын мөлшері, %				
	20	30	40	50	60
Дәмі	Асқабақтың өте айқын дәмімен, тәтті	Асқабақтың өте айқын дәмі бар, тәтті	асқабақ дәмі бар, тәтті	асқабақ дәмі бар, тәтті	асқабақ дәмі бар, тәтті
Сыртқы түрі және консистенциясы	біртекті, өте сұйық масса	біртекті, сұйық масса	Біртекті тұтқыр масса	Біртекті тұтқыр масса	біртекті қою масса
Түсі	барлық масса бойынша біртекті, қанық қызғылт сары түсті	Барлық масса бойынша біртекті, қанық қызғылт сары түсті	барлық масса бойынша біртекті, қанық қызғылт сары	барлық масса бойынша біртекті, қанық қызғылт сары	барлық масса бойынша біртекті қою қанық қызғылт сары түсті

6-кесте – Асқабақ шырыны концентратының физика-химиялық көрсеткіштері

Көрсеткіш атаулары	Құрғақ заттардың ұсынылатын мөлшері, %				
	20	30	40	50	60
Қышқылдылығы, °Т	10,0	9,8	10,0	10,3	10,4
Белсенді қышқылдық, бірлік	4,2	4,3	4,2	4,1	4,0
Ылғалдың массалық үлесі, %	79,5	69,8	59,64	48,4	39,7
Іс жүзінде алынған құрғақ заттардың құрамы, %	20,5	30,2	40,36	51,6	60,3

Асқабақ концентраты үшін құрғақ заттардың оңтайлы мөлшері де 40,36% екендігі анықталды. Асқабақ концентраты (құрғақ заттар 40,36%) органолептикалық бағалаулар бойынша асқабақтың тәтті дәмі бар, сарғыш түсті біртекті тұтқыр массаға ие болды.

### Талқылау

Зерттеу нәтижелері негізінде 7,8 -кестелерге бақша дақылдарынан алынған концентраттардың оңтайлы көрсеткіштеріндегі органолептикалық және сапалық көрсеткіштері көрсетілді. Органолептикалық көрсеткіштер бойынша барлық концентрат үлгілерінде консистенция біртекті тұтқыр масса, түсі біркелкі және қайнату процесінде барлық концентраттар сәл күңгірттенді. Құрғақ заттардың құрамы 36,7-40,73%-дан, қышқылдығы 7,0-ден 10,0 0 Т-ға дейін болды.

7-кесте – Құрғақ заттардың оңтайлы пайызымен бақша дақылдарынан алынған концентраттардың сапалық көрсеткіштері

Көрсеткіштің атауы	қарбыз концентраты (40,73%)	қауын концентраты (36,7%)	асқабақ концентраты (40,36%)
Дәмі	қарбыз дәмі бар, тәтті	жеңіл жағымды карамель дәмі	асқабақ дәмімен
Сыртқы түрі мен консистенциясы	біртекті, тұтқыр масса	біртекті, тұтқыр масса	біртекті, тұтқыр масса
Түсі	бүкіл масса бойынша біртекті қызыл түсті	бүкіл масса бойынша біртекті ашық қоңыр түсті	бүкіл масса бойынша біртекті қызғылт сары түсті қоңыр реңді

8-кесте – Құрғақ заттардың оңтайлы пайызымен бақша дақылдарынан алынған концентраттардың сапалық көрсеткіштері

Көрсеткіштің атауы	қарбыз концентраты (40,73%)	қауын концентраты (36,7%)	асқабақ концентраты (40,36%)
Қышқылдылығы, ОТ	7,0	9,0	10,0
Белсенді қышқылдық, бірлік	4,7	4,4	4,2
Ылғалдың массалық үлесі, %	59,27	63,3	59,64
Іс жүзінде алынған құрғақ заттардың құрамы, %	40,73	36,7	40,36

Сондай-ақ шырын дайындауға арналған концентраттардың микробиологиялық көрсеткіштері зерттелді. 9-кестеде алынған концентраттардың микробиологиялық көрсеткіштері келтірілген.

9-кесте – Шырын дайындауға арналған концентраттар қауіпсіздігінің микробиологиялық көрсеткіштері

Көрсеткіштің атауы	Қарбыз концентраты	Қауын концентраты	Асқабақ концентраты
Мезофильді аэробты және факультативті анаэробты микроорганизмдердің саны (МАФАНМС), КО/г	3*10 <sup>1</sup>	2*10 <sup>1</sup>	4*10 <sup>1</sup>
0,01 г өнімде E. coli тобының бактериялары (колиформалар)	табылған жоқ	табылған жоқ	табылған жоқ
Ашытқы, КО / см <sup>3</sup> (г)	1	2	2
Зең, КО / см <sup>3</sup> (г)	табылған жоқ	табылған жоқ	табылған жоқ

Ұсынылған деректер ашытқы, зең табылмағанын көрсетеді. Деректерді талдау қауіпсіздік көрсеткіштерінің САНЕМН 2.3.2.1078-01 талаптарына сәйкестігін көрсетеді.

Концентраттардағы құрғақ заттардың мөлшері жоғарылаған кезде алынған массаның консистенциясы қоюлана бастайды, сәйкесінше қайнату уақыты ұзарды, сонымен қатар термиялық өңдеу кезінде

ферменттердің инактивациясы анықталады, тағамдық концентраттардағы ферментативті өзгерістер өте баяу жүреді, бұл олардағы микроорганизмдердің даму қаупін азайтады.

Құрғақ заттардың оңтайлы мөлшері қарбыз концентратында – 40,73%, қауын -36,7%, асқабақ - 40,36% болды.

Концентраттардағы дәрумендер мен минералдар құрамы зерттелді және 10-кестеде көрсетілді.

10-кесте – Концентраттардағы дәрумендер мен минералдар құрамы

Көрсеткіштің атауы	қарбыз концентраты	қауын концентраты	асқабақ концентраты
Натрий, мг/100г	4,62±0,0924	7,49±0,1498	12,33±0,2466
Магний, мг/100г	17,26±0,3452	19,19±0,3838	14,31±0,2862
Темір, мг/100г	1,17±0,0234	1,01±0,0202	1,00±0,02
Калий, мг/100 г	231,12±4,62	147,83±2,96	112,67±2,2534
Фосфор, мг/100г	33,57±0,6714	25,42±0,5084	18,19±0,3638
β-каротин, мг/100г	1,39±0,0278	1,15±0,023	0,97±0,0194
С дәрумені, мг/100г	3,93±0,0786	3,13±0,0626	3,05±0,061

Қарбыз концентратында дәрумендер құрамы бойынша С дәрумендері қауын және асқабақ концентраттарымен салыстырғанда: 1,3 есе; β-каротин – тиісінше 1,2 және 1,4 есе өсті. Қарбыз концентратындағы минералды құрамы бойынша қауын және асқабақ концентраттарымен салыстырғанда темір – 1,1; 1,1 есе; калий -1,6 және 2 есе; фосфор – тиісінше 1,3 және 1,8 есе өсті. Қауын концентратында магний мөлшері -19,19 мг/100 г жоғарылады, концентраттардың минералды және дәрумендік құрамы жоғары (С, β-каротин) көрсеткіштерді көрсетті.

### Қорытынды

Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми зерттеу институтында бакша дақылдарынан (қарбыз, асқабақ, қауын) шырын дайындауға арналған концентраттарды әзірлеу технологиясын жасалынды, концентраттарды дайындаудың оңтайлы режимдері мен параметрлері анықталды және олардың сапалық көрсеткіштері зерттелінді. Жұмысты орындау барысында сенсорлық талдау әдісімен органолептикалық көрсеткіштер зерттелді (дәмі, сыртқы түрі мен консистенциясы, түсі). Сондай-ақ, физика-химиялық көрсеткіштері анықталды (қышқылдық, белсенді қышқылдылық, ылғалдың массалық үлесі және нақты алынған құрғақ заттардың мөлшері) және микробиологиялық талдау жүргізілді. Органолептикалық көрсеткіштер

бойынша барлық концентрат үлгілерінде консистенция біркелкі, тұтқыр масса, түсі біркелкі және қайнату процесінде барлық концентраттар сәл күңгірттенді. Құрғақ заттардың мөлшері 36,7-40,73%, қышқылдығы 7,0-ден 10,00Т дейін болды. Шырын дайындауға арналған концентраттардың микробиологиялық көрсеткіштері САНЕМН 2.3.2.1078-01 талаптарына қойылатын қауіпсіздік көрсеткіштеріне сәйкес келді.

Бакша дақылдарынан алынған шырын концентраттарын қалпына келтірілген шырын алу үшін пайдалануға болады. Дайын концентраттар жоғарғы сапалық көрсеткіштерге ие және шырындардың асортиментін кеңейтуге арналған.

### Қаржыландыру туралы ақпарат

Материалдар «Шырындар мен балалар тағамына арналған концентраттар (езбе), кондитерлік өнімдер өндіру үшін бакша дақылдарын (қарбыз, асқабақ және т. б.) сақтау және кешенді және терең өңдеу техникасы

мен технологиясын әзірлеу» Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің 2021-2023 жылдарға арналған бюджеттік бағдарламасының BR10764970 «Шикізат бірлігінен дайын өнімнің түр-түрін кеңейту



және шығару, сондай-ақ өнім өндірісіндегі ғылымды қажетсінетін технологияларын қалдықтар үлесін азайту мақсатында ауыл эзірлеу» ғылыми-техникалық бағдарламасы шаруашылығы шикізатын терең өңдеудің шеңберінде дайындалды.

### Әдебиеттер тізімі

- 1 Изтаев А., Research of physical and mechanical properties, chemical composition and safety of melon variety «torpedo» [Text]/ Искакова Г.К., Якияева М.А., Изтаев Б.А., Уйкасова З.С. // Food processing industry, 2021. -P. 88-91.
- 2 Ghazizadeh M., Razeghi A., Valaee N., Mirbagheri E., Tahbaz F., Motevallizadeh H., Seyedahmadian F., Mirzapour H. Watermelon juice concentrate [Text]/ Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition , -2004. -Vol. 13. – P.162-162.
- 3 Rebecca R. Milczarek, Carl W. Olsen, Ivana Sede. Quality of Watermelon Juice Concentrated by Forward Osmosis and Conventional Processes [Text]/ - 2020. -№12. –P.1568. <https://doi.org/10.3390/pr8121568>
- 4 Marion S., Supplementation with a Bioactive Melon Concentrate in Humans and Animals: Prevention of Oxidative Damages and Fatigue in the Context of a Moderate or Eccentric Physical Activity [Text]/ Audrey G., Sandy B., Laure E., Bernard J. // Int. J. Environ. Res. Public Health, -2020. -№17. -P.1142. <https://doi.org/10.3390/ijerph17041142>
- 5 Ashiq H., Utilization of pumpkin, pumpkin powders, extracts, isolates, purified bioactives and pumpkin based functional food products: A key strategy to improve health in current post COVID 19 period: An updated review [Text]/ Tusneem K., Sawera S., Ayesha S., Abdul H. A., Muhammad A. J., Saima N., Ayesha R., Khansa I., Jawed A., Muhammad Y. Q., Muhammad A. M., Mehwish Z. // Applied Food Research, 2022. -№2.
- 6 Perkins-Veazie P., Cucurbits, watermelon, and benefits to human health [Text]/ ISHS Acta Horticulturae 871: IV International Symposium on Cucurbits. DOI: 10.17660/ActaHortic.2010.871.1
- 7 Petrenko, Y., Tlevlessova, D., Syzdykova, L., Kuzembayeva, G., Abdiyeva, K. Development of technology for the production of turkish delight from melon crops on a natural base [Text]/ Eastern-European Journal of Enterprise Technologies - 2022. -№3. -pp. 6-18:
- 8 Xiana R., Beatriz G., José L. A., Remedios Y. Recovery of high value-added compounds from pineapple, melon, watermelon and pumpkin processing by-products: An overview [Text]/ Food Research International, 2020. -№132.
- 9 Khanzharov N.S., Abdizhapparova B.T., Khamitova B.M. Obtaining melon and watermelon concentrates [Text]/ Алматы технологиялық университетінің хабаршысы, 2019. - №1.
- 10 Балабаев О.С., О получении дынно-фруктового и арбузного концентратов [Text]/ Ханжаров Н.С., Волненко А.А., Абдижаппарова Б.Т., Оспанов Б.О., Голубаев В.Г. // Вестник Национальной академии наук Республики Казахстан, -2016. -№5. – С.122-131.
- 11 Ambreen N., Masood S.B. , Muhammad T.S., Mir Muhammad N.Q., Rai Sh. N. Watermelon lycopene and allied health claims [Text]/ EXCLI Journal, -2014. - №13. -P. 650-666.

### References

- 1 Iztaev A., Research of physical and mechanical properties, chemical composition and safety of melon variety «torpedo» [Text]/ Iskakova G.K., YAkijaeva M.A., Iztaev B.A., Ujkasova Z.S. // Food processing industry, 2021.-P. 88-91.
- 2 Ghazizadeh M., Watermelon juice concentrate [Text]/ Razeghi A., Valaee N., Mirbagheri E., Tahbaz F., Motevallizadeh H., Seyedahmadian F., Mirzapour H.// Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition , 2004. -Vol. 13. – P.162-162.
- 3 Rebecca R. Milczarek, Carl W. Olsen, Ivana Sede. Quality of Watermelon Juice Concentrated by Forward Osmosis and Conventional Processes [Text] / -2020. -№12. –P.1568. <https://doi.org/10.3390/pr8121568>

4 Marion S., Supplementation with a Bioactive Melon Concentrate in Humans and Animals: Prevention of Oxidative Damages and Fatigue in the Context of a Moderate or Eccentric Physical Activity [Text]/ Audrey G., Sandy B., Laure E., Bernard J. // Int. J. Environ. Res. Public Health, -2020. -№17. -R.1142. <https://doi.org/10.3390/ijerph17041142>

5 Ashiq H., Utilization of pumpkin, pumpkin powders, extracts, isolates, purified bioactives and pumpkin based functional food products: A key strategy to improve health in current post COVID 19 period: An updated review [Text]/ Tusneem K., Sawera S., Ayesha S., Abdul H. A., Muhammad A. J., Saima N., Ayesha R., Khansa I., Jawed A., Muhammad Y. Q., Muhammad A. M., Mehwish Z.// Applied Food Research, 2022. -№2.

6 Perkins-Veazie P., Cucurbits, watermelon, and benefits to human health [Text] / ISHS Acta Horticulturae 871: IV International Symposium on Cucurbits. DOI: 10.17660/ActaHortic.2010.871.1

7 Petrenko, Y., Tlevlessova, D., Syzdykova, L., Kuzembayeva, G., Abdiyeva, K. Development of technology for the production of turkish delight from melon crops on a natural base [Text]/ Eastern-European Journal of Enterprise Technologies - 2022. -№3. -pp. 6-18:

8 Xiana R., Beatriz G., José L. A., Remedios Y. Recovery of high value-added compounds from pineapple, melon, watermelon and pumpkin processing by-products: An overview [Text]/ Food Research International, 2020. -№132.

9 Khanzharov N.S., Abdizhapparova B.T., Khamitova B.M. Obtaining melon and watermelon concentrates [Text]/ Almaty tekhnologiyalyқ universitetiniң habarshysy, 2019. - №1.

10 Balabaev O.S., O poluchenii dynno-fruktoவoγo i arbuznogo koncentratov [Text]/ Hanzharov N.S., Volnenko A.A., Abdizhapparova B.T., Ospanov B.O., Golubaeв V.G. // Vestnik Nacional'noj akademii nauk Respubliki Kazahstan, -2016. -№5. -S.122-131.

11 Ambreen N., Watermelon lycopene and allied health claims [Text] / Masood S.B. , Muhammad T.S., Mir Muhammad N.Q., Rai Sh. N.// EXCLI Journal, -2014. - №13. -P.650-666.

## СПОСОБ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОНЦЕНТРАТА ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ СОКА ИЗ БАХЧЕВЫХ КУЛЬТУР

**Чоманов Уришбай Чоманович**

*Доктор технических наук, профессор  
Академик Национальной академии наук РК  
ТОО «Кзахский научно-исследовательский  
институт перерабатывающей и пищевой промышленности»  
г. Алматы, Казахстан  
E-mail: chomanov\_u@mail.ru*

**Жумалиева Гулжан Ералиевна**

*Кандидат технических наук, ассоциированный профессор  
ТОО «Кзахский научно-исследовательский  
институт перерабатывающей и пищевой промышленности»  
г. Алматы, Казахстан  
E-mail: guljan\_7171@mail.ru*

**Актокалова Гульнара Сундетбаевна**

*ТОО «Кзахский научно-исследовательский  
институт перерабатывающей и пищевой промышленности»  
E-mail: g.aktokalova@rpf.kz*

**Идаятова Маржан Амангельдиевна**

*Магистр технических наук  
ТОО «Кзахский научно-исследовательский  
институт перерабатывающей и пищевой промышленности»  
E-mail: idayatova\_m@mail.ru*

**Аннотация**

Время использования бахчевых культур для производства продуктов питания ограничено, так как бахчевые культуры: арбуз, дыня и тыква являются сезонными продуктами. По этой причине научная актуальность исследования заключается в разработке эффективной технологии приготовления концентрата для рационального и широкого применения бахчевых культур.

Тема работы, метод приготовления концентрата для приготовления сока из бахчевых культур. Исследовательская работа проведена в период с 2021 по 2022 годы. Суть научного исследования заключается в эффективной переработке бахчевых культур.

Научно-практическая значимость исследования заключается в том, что разработана технология приготовления концентрата для приготовления натурального сока с высокой пищевой ценностью из бахчевых культур арбузов, дынь и тыкв, определены оптимальные режимы и параметры приготовления концентратов и изучены их качественные (органолептические, физико-химические и микробиологические) показатели и витаминный состав. Во всех образцах концентрата по органолептическим показателям консистенция однородная, вязкая масса, цвет однородный, а в процессе выпаривания все концентраты слегка потемнели. Содержание сухого вещества составляло 36,7-40,73%, кислотность- 7,0-10,00Т. Микробиологические показатели концентратов для приготовления сока соответствовали показателям безопасности, предъявляемым к требованиям санитарных правил и норм 2.3.2.1078-01. И анализировали содержание витаминов и минеральных веществ в концентратах. Результаты исследования показали, что концентраты, приготовленные из бахчевых культур, можно использовать для получения восстановленного сока. Практическая значимость исследования заключается в том, что готовые концентраты обладают высокими качественными показателями и предназначены для расширения ассортимента соков.

**Ключевые слова:** концентрат; бахчевые культуры; безопасность; органолептические показатели; микробиологические показатели; витамины; технология.

**METHOD FOR PREPARING A CONCENTRATE FOR  
PREPARING JUICE FROM GROUDS**

***Chomanov Urishbay Chomanovich***

*Doctor of technical sciences, professor,*

*Academician of the National Academy*

*of Sciences of the Republic of Kazakhstan,*

*LLP "Kazakh Research institute of processing and food industry"*

*Almaty, Kazakhstan*

*E-mail: chomanov\_u@mail.ru*

*Zhumalievna Gulzhan Eralievna*

*Candidate of Technical Sciences, Associate Professor*

*LLP "Kazakh Research institute of processing and food industry"*

*Almaty, Kazakhstan*

*E-mail: guljan\_7171@mail.ru*

*Aktokalova Gulnara Sundetbaevna*

*LLP "Kazakh Research institute of processing and food industry"*

*E-mail: g.aktokalova@rpf.kz*

*Idayatova Marzhan Amangeldievna*

*Master of technical sciences*

*LLP "Kazakh Research institute of processing and food industry"*

*E-mail: idayatova\_m@mail.ru*

### **Abstract**

The use of gourds for food production is limited, as gourds: watermelon, melon and pumpkin are seasonal products. For this reason, the scientific relevance of the study lies in the development of an effective concentrate preparation technology for the rational and widespread use of gourds.

The theme of the work is the method of preparing a concentrate for making juice from gourds. The research work was carried out from 2021 to 2022. The essence of scientific research lies in the efficient processing of gourds.

The scientific and practical significance of the study lies in the fact that a technology has been developed for preparing a concentrate for the preparation of natural juice with high nutritional value from gourds of watermelons, melons and pumpkins, the optimal modes and parameters for preparing concentrates have been determined, and their quality (organoleptic, physicochemical and microbiological) has been studied. ) indicators and vitamin composition. In all samples of the concentrate, according to organoleptic parameters, the consistency is homogeneous, viscous mass, color is uniform, and in the process of evaporation all concentrates slightly darkened. The dry matter content was 36.7-40.73%, the acidity was up to 7.0-10.00T. The microbiological indicators of juice concentrates corresponded to the safety indicators required for the requirements of sanitary rules and norms 2.3.2.1078-01. And analyzed the content of vitamins and minerals in concentrates. The results of the study showed that concentrates prepared from gourds can be used to obtain reconstituted juice. The practical significance of the study lies in the fact that ready-made concentrates have high quality indicators and are intended to expand the range of juices.

**Key words:** concentrate; gourds; safety; organoleptic indicators; microbiological indicators; vitamins; technology.

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№ 1 (116). - С.281-290.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2023..№1.1347

УДК: 621.3:628.95:633.8

## ИЗУЧЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ ПРОДУКЦИИ В ТЕПЛИЦАХ

**Юсупов Шарофиддин Буранович**

*PhD*

*НИУ «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства»*

*г. Ташкент, Узбекистан*

*E-mail: yu.sh2003@mail.ru*

*Бердышев Абдурахим Сулейменович*

*Кандидат технических наук, доцент*

*НИУ «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства»*

*г. Ташкент, Узбекистан*

*E-mail: berdyshev66@mail.ru*

*Байзаков Тахир Мирзанович*

*Кандидат технических наук, доцент*

*НИУ «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства»*

*г. Ташкент, Узбекистан*

*E-mail: bayzakov55@mail.ru*

*Нуралиев Сардор Тургун угли*

*Лаборант*

*НИУ «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства»*

*г. Ташкент, Узбекистан*

*E-mail: sardor.nuraliyev1999@gmail.com*

---

### **Аннотация**

Необходимое сырье и продукты, покрывающие продукты питания, напитки, одежду, бытовые нужды, дополняются сельскохозяйственной промышленностью. Использование новых современных технологий внесет значительный вклад в развитие сельскохозяйственной отрасли. Однако, применяемые в настоящее время технологии являются традиционными методами, требующими большой затраты по выращиванию продуктов в сельском хозяйстве, которые не могут своевременно удовлетворить потребности населения. В работе затронуты вопросы по удовлетворению спроса населения страны на овощную продукцию, и она поможет возможного предотвращения продовольственной проблемы, происходящего сейчас во всем мире В данной статье показана необходимость применения современных технологий при выращивании и получения урожая сельскохозяйственных культур. В то же время использование оптических и биотехнологий при выращивании сельскохозяйственной продукции доказывает свою эффективность. При выращивании продуктов из овощей и огородных культур, использование светоизлучающих источников вместо традиционных источников зарождения, использование светоизлучающих источников энергии имеет первостепенное значение с точки зрения экономии. Чтобы процесс фотосинтеза в растениях протекал нормально, были достигнуты следующие положительные результаты путем наблюдения за ростом и развитием рассады сладкого перца на разной высоте, в



двух разных, искусственных и естественных + искусственных условиях, с использованием светодиодного ленточного облучателя с фитонутриентами.

**Ключевые слова:** овощи и огородные культуры; рассада сладкого перца; вегетационный период; эффективность; источники ультрафиолетового излучения; светодиодный ленточный облучатель и его описание; напряжение сети.

### Введение

При выращивании сельскохозяйственной продукции в условиях Узбекистана получение урожая 2-3 раза в год стало традиционным методом, в котором важное место занимает выращивание растений из рассады и деятельность теплиц. Проводимая в этом направлении работа является важной возможностью удовлетворить спрос населения нашей страны на овощную продукцию и предотвратить продовольственную проблему, которая происходит во всем мире [1,2,3].

В частности, при выращивании продукции овощеводства и огородных культур важно создать благоприятные условия для вегетации растения и его хорошего вегетационного развития. Рассаду сладкого перца обычно выращивают в овощных и огородных культурах в течение самых продолжительных 80-90 дней. Использование оптических и фитотехнологий позволяет выращивать теплолюбивые культуры и обогащать там вид овощей [3,4,5,6] в северных регионах, где не хватает тепла и нет условий для получения полноценного урожая при посеве из семян.

Растение сладкий перец считается теплолюбивым растением, поэтому при выращивании его рассады в сочетании с сохранением умеренных температур на уровне 24-36 °С гра-

дусов, соответственно, также требуется освещение.

Из физиологии растений нам известно, что для того, чтобы овощи и огородные культуры хорошо росли и развивались, необходимо, чтобы процесс их фотосинтеза занимал 14-16 часов в сутки [7,8]. Растительный мир хорошо усваивает синий и красный спектры видимого естественного светового луча, исходящего от солнца. В этих спектрах процесс фотосинтеза растений протекает умеренно. В осенне-зимний, зимне-весенний сезоны вегетационный период рассады сладкого перца наблюдается до 60-90 дней. Основной причиной этого является недостаток естественного света, для компенсации естественного освещения можно использовать несколько источников искусственного освещения и несколько различных технологий облучения. Рассаду сладкого перца выращивают в питомниках круглый год в осенне-зимний, зимне-весенний сезоны и в качестве повторной культуры [5].

Рациональное освещение для теплиц; стабильный световой поток обеспечивает повышение качества роста и урожайности растения; Высокая светоотдача и продолжительность срока службы указывают на его преимущества перед существующими источниками (рис. 1).



Рисунок 1 – Облучающее устройство, предназначенное для выращивания рассады сладкого перца

### Материалы и методы

При выращивании продуктов из овощей и огородных культур использование светоизлучающих источников вместо традиционных источников зарождения, использование светоизлучающих источников энергии имеет первостепенное значение с точки зрения экономии. Световые диодные облучатели: технологии производства и использования светодиодов стремительно развиваются, теперь пока их можно использовать не в качестве натриевых,

а искусственных светодиодных светильников для создания дневной рабочей части дня в наших условиях. Использование таких устройств открывает много новых возможностей для использования фитосветодиодных лент в овощеводстве (рис. 2). Для ламп может быть выбран любой цвет, спектр натриевых источников освещения высокого давления ограничен [9,11,13].

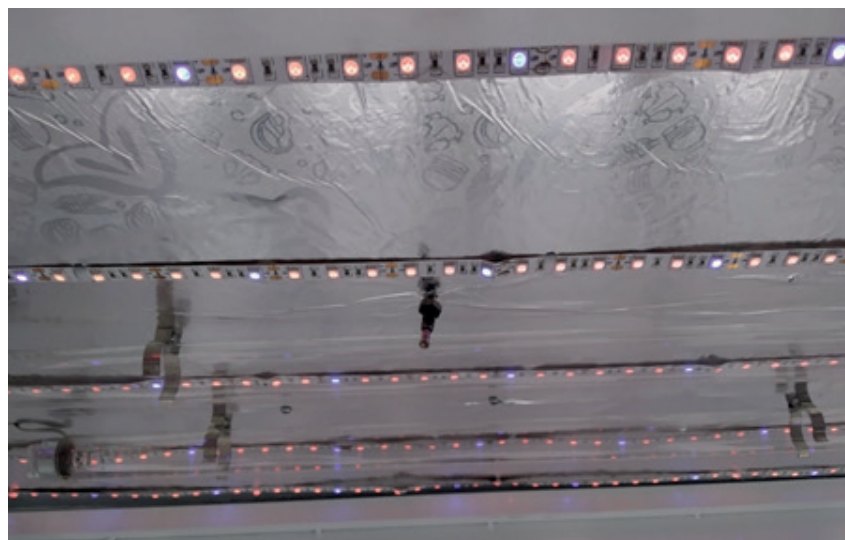


Рисунок 2 – Светодиодные ленты с различными спектрами

При определении основного освещения, характеристик солнечного излучения, конструктивных особенностей конструкций и электрических параметров излучающих устройств, в соответствии с КМК 2.09.08-97 (СНИП 2.10.04-85), необходимо учитывать критерий адекватности воздействия фотосинтетически активной зоны излучения [14.15].

Спектр облучателей должен находиться в диапазоне длин волн видимого света, а в зоне фотосинтетически активного излучения - не менее 25%.

Для выращивания рассады минимально допустимая нормированная радиация в течение не менее 14 часов должна составлять 25-40 Вт/м<sup>2</sup> [12.14.15].

Для выращивания взрослых культур минимально допустимая нормированная радиация в течение не менее 16 часов должна составлять 100 Вт/м<sup>2</sup>, в то время как оптимальная - 70 Вт/м<sup>2</sup> [8.12].

В исследованиях Е.П. Ключка накопленная растением биомасса  $M$  связана с потреблением энергии оптического излучения  $E\tau_v$  следующим образом.

$$M = C\eta_{раст} E\tau_v, \quad (1)$$

где  $C$  – коэффициент пропорциональности;

$E$  - энергия излучения установки;

$\tau_v$  – продолжительность роста растений;

$\eta_{раст}$  - эффективность роста растений.

Отсюда продолжительность роста растений выражается следующим образом:

$$\tau_v = \frac{M}{CE\eta_{раст}} \quad (2)$$

О.А. Косицын предложил математическую модель энергетической оценки процесса искусственного облучения растений, где эффективность использования светового потока через относительную продуктивность растений определяется следующим выражением:

$$A = \frac{M}{W}, \quad (3)$$

где  $M$  - биомасса продукта (масса рассады), g;

$W$  - электрическая энергия, потребляемая радиационной (излучаемой или облучаемой) установкой за вегетационный период  $t_v$ , kW\*h,

отсюда

$$W = P_y t_v = \frac{E_{\min} S}{z \eta_o \eta_\phi \eta_u} t_v, \quad (4)$$

где  $P_y$  - мощность облучающего устройства, W;

$E_{\min}$  - минимальная фотосинтетическая радиация, ft/m<sup>2</sup>;

$z$  - коэффициент равномерности излучения;

$\eta_o$  - КПД установки, в относительных единицах;

$\eta_\phi$  - фитоосвещенность осветителя, ft/W;

$\eta_u$  — коэффициент использования тока в поле фотоактивного излучения, в относительных единицах:

$$A = \eta_o \eta_\phi \eta_u \frac{Mz}{SEt_v} \quad (5)$$

$$M = \frac{ASEt_v}{z \eta_o \eta_\phi \eta_u} \quad (6)$$

$$S = \frac{E^2 l^2 \omega}{\cos \beta} \quad (7)$$

Подставляя выражения (5), (6) и (7) в (2), получаем следующий вид:

$$\tau_v = \frac{M}{CE \eta_{\text{раст}}} = \frac{A \omega E^2 l^2 t_v}{C \eta_{\text{раст}} z \eta_o \eta_\phi \eta_u \cos \beta} = a E^2 l^2 t_v$$

Приведенное выражение теоретически выражает зависимость параметров облучения вегетационного периода от освещенности, высоты подвеса облучателя и времени облучения при выращивании рассады сладкого перца. Влияние созданного радиационного режима на растения, как показатель его продуктивности, заключается в сокращении вегетационного периода рассады.

### Результаты

Для того чтобы проросшая рассада сократила вегетационный период, для того чтобы рассада хорошо росла и развивалась, в теплицах требуются искусственные облучатели, чтобы система отопления работала хорошо и процесс фотосинтеза продолжался. Причем, чтобы процесс фотосинтеза в растениях протекал нормально, были достигнуты следующие положительные результаты путем наблюдения за ростом и развитием рассады сладкого перца на разной высоте, в двух разных, искусственных

и естественных + искусственных условиях, с использованием светодиодного ленточного облучателя с фитонутриентами.

Излучение различных светодиодных облучателей было измерено в лабораторных условиях и получен его график (рис. 3).

Согласно анализу результатов, полученных в экспериментах, было установлено, что источники ультрафиолетового излучения можно свободно использовать для сокращения вегетационного периода растений. Для разных

версий облучателя построен график зависимости освещенности от расстояния. Сравнение результатов эксперимента показало, что наибольший эффект передается состоянием облучения с высоты 0,7 метра и версией источника

облучения светодиодной ленты источника освещения. Это можно легко принять, если принять во внимание, что растения хорошо усваивают синий и красный спектры видимых лучей во время фотосинтеза.

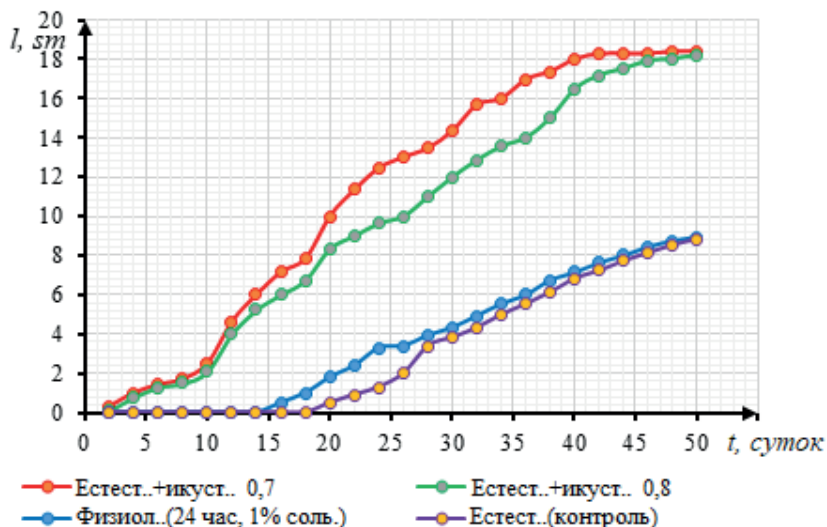


Рисунок 3 – Зависимость высоты подвеса светодиодных светильников от роста рассады сладкого перца

Основным методом повышения эффективности устройства облучения является увеличение коэффициента использования относительной освещенности, улучшение отражательных свойств светоотражателя, определение характеристик эффективности на весь срок службы, может быть достигнуто с использованием высокой световой эффективности и стабильных источников освещения.

Таблица 1 - Влияние электротехнологической обработки светодиодным облучателем рассады сладкого перца на зрелость рассады

Варианты опыта	Сорт сладкого перца	Вегетационный период рассады, сутки
Опытная станция научно-исследовательского института овощеводства, огородных культур и картофелеводства		
Примерный опыт	«Дар Ташкента»	45-50
контроль	«Дар Ташкента»	75-80
ООО «SOBR STROY SERVIS»		
Примерный опыт	«Дар Ташкента»	45-52
контроль	«Дар Ташкента»	80-85
ООО «ELYOR SMART AGRO»		
Примерный опыт	«Дар Ташкента»	45-50
контроль	«Дар Ташкента»	70-80

Из экспериментальных испытаний, проведенных в условиях производства, можно сказать, что по предложенной технологии можно повысить всхожесть проростков, подвергнутых электротехнологической обработке светодиодной подсветкой SMD 5050, до проростков, заряженных воздействием на семена сладкого

перца ультрафиолетовым светом, на 12-15%, снижая время выращивания сезон проросшей рассады от 70-80. Это предотвратит накопление определенных ненужных химических элементов, которые накапливаются в составе рассады сладкого перца, увеличит количество рассады на 15-20% за счет увеличения союзно-

сти семян сладкого перца на 70-75% по сравнению с контрольным вариантом, обработанным используемым способом выращивания рас-

сады сладкого перца, и создаст возможность улучшение показателей качества.

### Обсуждение

Анализ результатов работы отечественных и зарубежных исследователей [15] b, полученные результаты в наших экспериментах показывают, что источники ультрафиолетового излучения можно использовать для сокращения вегетационного периода растений при применении разных облучателей. Получены графики освещенности в зависимости от расстояния подвеса светильников. Анализ результатов

эксперимента показал, что наибольший эффект передается состоянием облучения с высоты 0,7 метра и версией источника облучения светодиодной ленты источника освещения. При работе с облучателями необходимо одевать защитные очки от ультрафиолетовых лучей. В дальнейшем призываем специалистов к сотрудничеству.

### Заключение

1. Это дает возможность повысить экономическую эффективность посадки сельскохозяйственных культур в теплицах за счет ускорения процесса выращивания рассады овощных и огородных культур при использовании светодиодных ленточных облучателей, что свидетельствует о том, что предлагаемая электротехника может свободно применяться в сельском хозяйстве.

2. Многие наши местные фермеры знают о преимуществах выращивания раннего урожая

в открытом грунте и теплицах, выращивания овощных культур из рассады. Но некоторым фермерам и жителям фермерских хозяйств не хватает информации и опыта в применении энергоразрушающих технологий для приготовления овощной рассады.

3. Этот проект может быть дополнительно улучшен в будущем на основе отзывов и предложений опытных фермеров и других интересующих специалистов, занимающихся проблемами в этой сфере.

### Список литературы

- 1 Мухаммадиев А. (ручная работа) и др. Проведение крупномасштабных экономических испытаний технологии комбинированного и этапного электровоздействия на посевной материал (клубни) и вегетативные органы хлопчатника, зерна и овощей [Текст]/ - Ташкент, НТО «БМКБ-Агромаш». -2002. -№ ГР.01.200009357. – С. 78.
- 2 Мухаммадиев А., Кодырова Д.А., Умарова Г., Стафарова Е.Ю. К изучению физико-биологического механизма электровоздействия на хлопчатник [Текст]/ Ж. Вестник аграрной науки Узбекистана. - 2001. - №2(4). С. 60-63.
- 3 Никитин В.Д., Завей-Борода В.Р. Оценка эффективности источников света [Текст]/ Энергетика и энергосбережение: сб. ст. Вып. 2.- Красноярск, 2004. - С. 44-46.
- 4 Обыночный А.Н., Юферев Л.Ю., Свентицкий И.И. Оценка превратимости главного энергетического входа в аграрное производство [Текст]/ Ж. Достижения науки и техники АПК. - 2008 - №9.- С. 51-53.
- 5 Осипов В.М. Электрические источники света и светильники. Опыт критического анализа [Текст]/ Ж. Экспозиция НефтьГаз. – 2015. –С. 99-101.
- 6 Пенджиев А.М. Энергоэффективность энергетических ресурсов и климатическое районирование солнечных теплиц [Текст]/ Аэкономика: экономика и сельское хозяйство. -2017. -№9 (21). – С. 1-41.
- 7 Половец Я. В. Причины накопления и способы уменьшения избыточного количества нитратов в культурных растениях [Текст]/ Ж. Молодой ученый. - 2019. - № 23 (261). - С. 154-157.
- 8 Прикупец Л.Б. Технологическое освещение в агропромышленном комплексе России [Текст]/ Ж. СВЕТОТЕХНИКА – 2017. -№ 6. – С. 6-9.



9 Юлдашев Р.З. Повышение посевных качеств семян хлопчатника в Республике Таджикистан методами предпосевного ультрафиолетового и низкотемпературного плазменного облучения: АВТОРЕФЕРАТ диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук –Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский ГАУ, 2013. -С-17-18.

10 Rossi Indiaro, Muhammad Abdillah Hasan Qonit. A review of irradiation technologies on food and agricultural products [Текст]/ J. Ijstr. – 2020. -№1 (9). – P. 4411-4414.

11 Celina Gómez, Luigi Gennaro Izzo. Increasing efficiency of crop production with LEDs [Текст]/ J. AIMS Agriculture and Food. – 2018. -№3(2). – P. 135-153.

12 Dorin D., Danila E. Efficient Lighting System for greenhouses [Текст]/ Conference: 9th International Conference on Electrical and Power Engineering, Iasi, Romania, 2016. DOI:10.1109, 7781379.

13 Elly Nederhoff. LEDs for greenhouse lighting [Текст]/ J. Practical Hydroponics & Greenhouses – 2010. -№1. – P. 32-40.

14 Расулов Ф.Ф. Селекция сортов сладкого перца в селекционный период и совершенствование элементов технологии возделывания. Диссертация на соискание ученой степени доктора философии по сельскохозяйственным наукам. - Ташкент, 2017.

15 Каримов И.И. Повышение эффективности освещения растений светодиодными лампами в теплицах. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. - Уфа, 2017.

16 Ganeva D., Sirakov K., Mihov M., Zahariev S., Ivan Palov, Influence of pre-sowing electromagnetic treatments and duration of storage on germination energy and laboratory germination of seeds from Bulgarian tomato varieties [Текст]/ INMATEH-Agricultural Engineering, Bucharest, Romania, - 2015. -Vol. 45. -№ 1. – P. 43-50.

## References

1 Muxammadiyev A. (ruchnaya rabota) i dr. Provedenie krupnomasshtabnykh ekonomicheskix ispiytaniy texnologii kombinirovannogo i etapnogo elektrovzdeystviya na posevnoy material (klubni) i vegetativniye organi xlopchatnika, zerna i ovoshey. - Tashkent, NTO «BMKB-Agromash». -2002. -№ GR.01.200009357. – S. 78.

2 Muxammadiyev A., Kodiyrova D.A., Umarova G., Stafarova Ye.Yu. K izucheniyu fiziko-biologicheskogo mexanizma elektrovzdeystviya na xlopchatnik [Text]/ J. Vestnik agrarnoy nauki Uzbekistana. - 2001. - №2(4). -S. 60-63.

3 Nikitin V.D., Zavey-Boroda V.R. Otsenka effektivnosti istochnikov sveta [Text]/ Energetika i energosberejenie: sb. st. Viyp. 2.- Krasnoyarsk, 2004. - S. 44-46.

4 Obiynochniy A.N., Yuferev L.Yu., Sventiskiy I.I. Otsenka prevratimosti glavnogo energeticheskogo vxoda v agrarnoe proizvodstvo [Text]/ J. Dostijeniya nauki i texniki APK.- 2008 - №9.- S. 51-53.

5 Osipov V.M. Elektricheskie istochniki sveta i svetilniki. Opiyt kriticheskogo analiza [Text]/ J. EkspozitsiyaNeftGaz. – 2015. –S. 99-101.

6 Pendjiev A.M. Energoeffektivnost energeticheskix resursov i klimaticheskoe rayonirovanie solnechnyx teplis [Text]/ Aekonomika: ekonomika i selskoe xozyaystvo. -2017. -№9 (21). – S. 1-41.

7 Poloves Ya. V. Prichiniy nakopleniya i sposobiyy umensheniya izbiytochnogo kolichestva nitratov v kulturniyx rasteniyax [Text]/ J. Molodoy ucheniy. - 2019. - № 23 (261). - S. 154-157.

8 Prikupes L.B. Texnologicheskoe osveshenie v agropromyshlennom komplekse Rossii [Text]/ J. SVETOTEXNIKA – 2017. -№ 6. – S. 6-9.

9 Yuldashev R.Z. Poviysheenie posevnykh kachestv semyan xlopchatnika v Respublike Tadjikistan metodami predposevnogo ultrafioletovogo i nizkotemperaturnogo plazmennogo oblucheniya: AVTOREFERAT dissertatsii na soiskanie uchenoy stepeni kandidata texnicheskix nauk –Sankt-Peterburg: Sankt-Peterburgskom GAU, 2013. -S-17-18.

10 Rossi Indiaro, Muhammad Abdillah Hasan Qonit. A review of irradiation technologies on food and agricultural products [Text]/ J. Ijstr. – 2020. -№1 (9). – P. 4411-4414.

11 Celina Gómez, Luigi Gennaro Izzo. Increasing efficiency of crop production with LEDs [Text]/ J. AIMS Agriculture and Food. – 2018. -№3(2). – P. 135-153.

12 Dorin D., Danila E. Efficient Lighting System for greenhouses [Text]/ Conference: 9th International Conference on Electrical and Power Engineering, Iasi, Romania, 2016. DOI:10.1109, 7781379.

13 Elly Nederhoff. LEDs for greenhouse lighting [Text]/ J. Practical Hydroponics & Greenhouses – 2010. -№1. – P. 32-40.

14 Rasulov F.F. Seleksiya sortov sladkogo persa v selekcionniy period i sovershenstvovanie elementov texnologii vozdeliyvaniya. Dissertatsiya na soiskanie uchenoy stepeni doktora filosofii po selskoxozyaystvennim naukam. – Tashkent, 2017.

15 Karimov I.I. Povshenie effektivnosti osvesheniya rasteniy svetodiodnymi lampami v teplitsax. Dissertatsiya na soiskanie uchenoy stepeni kandidata texnicheskix nauk.- Ufa, 2017.

16 Ganeva D., Sirakov K., Mihov M., Zahariev S., Ivan Palov, Influence of pre-sowing electromagnetic treatments and duration of storage on germination energy and laboratory germination of seeds from Bulgarian tomato varieties [Text]/ INMATEH-Agricultural Engineering, Bucharest, Romania, - 2015. -Vol. 45. -№ 1. -P. 43-50.

## ЖЫЛЫЖАЙЛАРДА ӨНІМДІ ӨСІРУДІҢ ЗАМАНАУИ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН ЗЕРТТЕУ

*Юсунов Шарофиддин Бурханович*  
PhD

*Ташкент ирригация және ауыл шаруашылығын механикаландыру  
инженерлері институты ҰЗУ  
Ташкент қ., Өзбекстан  
E-mail: yu.sh2003@mail.ru*

*Бердышев Абдурахим Сүлейменович*

*Техника ғылымдарының кандидаты, доцент  
Ташкент ирригация және ауыл шаруашылығын механикаландыру  
инженерлері институты ҰЗУ  
Ташкент қ., Өзбекстан  
E-mail: berdyshev66@mail.ru*

*Байзақов Тахир Мирзаяевич*

*Техника ғылымдарының кандидаты, доцент  
Ташкент ирригация және ауыл шаруашылығын механикаландыру  
инженерлері институты ҰЗУ  
Ташкент қ., Өзбекстан  
E-mail: bayzakov55@mail.ru*

*Нұралиев Сардор Тургун көмір*  
Зертханашы

*Ташкент ирригация және ауыл шаруашылығын механикаландыру  
инженерлері институты ҰЗУ  
Ташкент қ., Өзбекстан  
E-mail: sardor.nuraliyev1999@gmail.com*

### Түйін

Азық-түлік, сусындар, киім-кешек, тұрмыстық қажеттіліктерді жабатын қажетті шикізат пен өнімдер ауыл шаруашылығы өнеркәсібімен толықтырылады. Жаңа заманауи технологияларды пайдалану ауыл шаруашылығы саласының дамуына елеулі үлес қосады. Дегенмен, қазіргі уақытта

қолданылатын технологиялар ауыл шаруашылығында халықтың қажеттіліктерін уақытылы қанағаттандыра алмайтын өнімдерді өсіру үшін үлкен шығындарды талап ететін дәстүрлі әдістер болып табылады. Жұмыста ел халқының көкөніс өнімдеріне деген сұранысын қанағаттандыру мәселелері қозғалды және ол бүкіл әлемде болып жатқан азық-түлік мәселесінің алдын алуға көмектеседі. Бұл мақалада ауыл шаруашылығы дақылдарын өсіру және жинау кезінде заманауи технологияларды қолдану қажеттілігі көрсетілген. Сонымен қатар, ауыл шаруашылық өнімдерін өсіру кезінде оптикалық және биотехнологияларды қолдану оның тиімділігін дәлелдейді. Көкөністер мен бау-бақша дақылдарынан азық-түлік өсіру кезінде дәстүрлі нуклеация көздерінің орнына жарық шығаратын көздерді пайдалану үнемдеу тұрғысынан өте маңызды. Өсімдіктердегі фотосинтез процесі қалыпты жүруі үшін фитонутриенттері бар жарықдиодты жолақты сәулелендіргішті пайдалана отырып, әртүрлі биіктікте, екі түрлі, жасанды және табиғи + жасанды жағдайда тәтті бұрыш көшеттерінің өсуі мен дамуын бақылау арқылы келесі оң нәтижелерге қол жеткізілді.

**Кілт сөздер:** көкөністер мен бау-бақша дақылдары; тәтті бұрыш көшеттері; вегетациялық кезең; тиімділік; ультракүлгін сәулелену көздері; жарықдиодты жолақты сәулелендіргіш және оның сипаттамасы; желі кернеуі.

## THE STUDY OF MODERN TECHNOLOGIES OF GROWING PRODUCTS IN GREENHOUSES

*Yusupov Sharofiddin Burkhanovich*

*PhD*

*NRU "Tashkent Institute*

*of Irrigation and Mechanization Engineers of Agriculture"*

*Tashkent, Uzbekistan*

*E-mail: yu.sh2003@mail.ru*

*Berdyshev Abdurakhim Suleimenovich*

*Candidate of Technical Sciences, Associate Professor*

*NRU "Tashkent Institute*

*of Irrigation and Mechanization Engineers of Agriculture"*

*Tashkent, Uzbekistan*

*E-mail: berdyshev66@mail.ru*

*Baizakov Tahir Mirzayanovich*

*Candidate of Technical Sciences, Associate Professor*

*NRU "Tashkent Institute*

*of Irrigation and Mechanization Engineers of Agriculture"*

*Tashkent, Uzbekistan*

*E-mail: bayzakov55@mail.ru*

*Nuraliev Sardor Turgun ugli*

*Laboratory assistant*

*NRU "Tashkent Institute*

*of Irrigation and Mechanization Engineers of Agriculture"*

*Tashkent, Uzbekistan*

*E-mail: sardor.nuraliyev1999@gmail.com*

### Abstract

The necessary raw materials and products covering food, beverages, clothing, household needs are supplemented by the agricultural industry. The use of new modern technologies will make a significant

contribution to the development of the agricultural sector. However, the technologies currently used are traditional methods that require high costs for growing products in agriculture, which cannot meet the needs of the population in a timely manner. The paper touches upon the issues of meeting the demand of the country's population for vegetable products, and it will help to prevent the possible food problem that is happening all over the world now. This article shows the need to use modern technologies in growing and harvesting crops. At the same time, the use of optical and biotechnologies in the cultivation of agricultural products proves its effectiveness. When growing products from vegetables and garden crops, the use of light-emitting sources instead of traditional sources of origin, the use of light-emitting energy sources is of paramount importance from the point of view of economy. In order for the photosynthesis process in plants to proceed normally, the following positive results were achieved by observing the growth and development of sweet pepper seedlings at different heights, in two different, artificial and natural + artificial conditions, using an LED strip irradiator with phytonutrients.

**Key words:** vegetables and garden crops; sweet pepper seedlings; growing season; efficiency; sources of ultraviolet radiation; LED strip irradiator and its description; network voltage.

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№ 1 (116). - Б.291-299.

[doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.1\(116\).1355](https://doi.org/10.51452/kazatu.2023.1(116).1355)

ӘОЖ 528.31/.41(574)

## АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖЕРЛЕРІН ТҮГЕНДЕУ МАҚСАТЫНДА ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ МЕМЛЕКЕТТІК ГЕОДЕЗИЯЛЫҚ ЖЕЛІЛЕРІН ЖАҢҒЫрту

**Бердижаров Баубек Ералиевич**

*Жерге орналастыру магистрі, докторант*

*С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті*

*Астана қ., Қазақстан*

*E-mail: baubek1985@inbox.ru*

*Толубекова Жанат Зекеновна*

*Техника ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор*

*С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті*

*Астана қ., Қазақстан*

*E-mail: jtoleubekova@mail.ru*

*Маусымбеков Ерлан Жакенович*

*Аға оқытушы*

*С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті*

*Астана қ., Қазақстан*

*E-mail: m.e.g\_65@mail.ru*

*Қуанышбек Толқын Кентайқызы*

*Техника ғылымдарының магистрі, докторант*

*С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті*

*Астана қ., Қазақстан*

*E-mail: cobrasistems@mail.ru*

### Түйін

Қазіргі технологиялардың дамуы қарқын алған тұста Мемлекеттік геодезиялық желілерді жаңғырту мақсаты арта түсті. Бұған себеп Қазақстан Республикасының Мемлекеттік геодезиялық желілерінің 1942 жылдан бері күрделі өзгерістер енгізіп жаңаланбауын айтуға болады. Бұл өз кезегінде ауыл шаруашылық жерлерін және жер учаскелерін нақты өлшемдерін алуға кедергі келтіреді. Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2002 жылғы 28 желтоқсан күні шыққан №1403 қаулысына сәйкес мемлекеттік деп бекітілген 1942 жылғы координаттар жүйесіне (ары қарай - СК-42) шектеу салған. Осыған сәйкес СК-42 координаттар жүйесін жеке тұлғалар, мемлекеттік емес мекемелер және шетелдік инвесторлар қолдана алмайды. Бұл ғылыми зерттеу жүргізіп, координаттар жүйесінің кемшіліктерін анықтап, жаңашылдықтар енгізуге кері әсерін тигізді.

Аталған кедергілерден шығу мақсатында Мемлекеттік геодезиялық желілерді жаңғырту және жаңа жалпыға ортақ өлшем жүйелерін анықтау үшін ғылыми-зерттеу жұмыстары жүргізілді. Бұл зерттеуді жүргізу мақсаты ең қолайлы ғаламдық навигациялық спутниктік жүйелердің (ары қарай - ГНСЖ) өлшеу әдістерін ұсыну болып табылады. Зерттеу жұмыстары барысында алынған деректердің салыстырмалы талдаулары сипатталған. Талдау нәтижелері бойынша Қазақстан Республикасы аумағының жер бетінде географиялық орналасу ерекшеліктерін ескере отырып, жерсеріктік өлшеулердің неғұрлым ұқсас әдістемелері әзірленді.

Қорытындылауда геодезиялық жұмыстар кезіндегі ауыл шаруашылық, жер учаскелерін және тағы да басқа жерлерді өлшеу әдістері мен тәсілдері келтірілген.

**Кілт сөздер:** Мемлекеттік геодезиялық желі; референц-станция жүйелері; координаттар жүйесі; топографиялық карта; геоид; 1984 жылғы геодезиялық жүйе; 1942 жылғы координаттар жүйесі.



### Негізгі ұстаным және кіріспе

Нақты кеңістік ақпарат негізінде ауыл шаруашылығына, экономика, қорғаныс, көлік салаларына өте қажетті. Сонымен қатар жер туралы ғылым саласындағы көптеген мәселерді шешеді.

Қазіргі уақытта картографиялық-геодезиялық деректер мен ГАЖ жүйелерін пайдаланушылар кем дегенде үш түрлі анықтамалық жүйемен бірқатар мәселелерге тап болады. Қазақстан Республикасының Мемлекеттік геодезиялық желісінің топографиялық карталары мен бастапқы пункттерінің координаттары 1942 жылғы координаттар жүйесін пайдаланады [1]. Ал екінші жағынан, геоақпараттық жүйелер платформаларын құру кезінде, сондай-ақ жаһандық позициялау жүйесімен (GPS және ГЛОНАСС) байланысты позициялау жөніндегі әртүрлі практикалық міндеттерді шешу кезінде жекелеген құрылымдар (Ұйымдар) 1984 жылғы геодезиялық жүйені (бұдан әрі - WGS 84) пайдалануды жөн көреді. Сонымен қатар, жаһандық ауқымдағы мәселелерді шешуде халықаралық жерүсті анықтамалық жүйесі (бұдан әрі - ITRS) жиі қолданылады. Бұл үш анықтамалық жүйе бір-бірінен сәл ғана ерекшеленеді. Бірақ жер бетіндегі дәл және жоғары дәлдіктегі есептерді шешуде олар соңғы көрсеткіштері бойынша айтарлықтай ерекшеліктері бар. Өйткені олар әртүрлі жолдармен жүзеге асырылған.

Геодезиялық жұмыстар мен топографиялық карталарды, ауыл шаруашылық жоспарларды жасау кезінде СК-84 пен ПЗ-90 координаттар жүйесін тікелей қолдана алмауына байланысты, Қазақстан Республикасында мемлекеттік

координаттар жүйесі ретінде СК-42 қолданады [2].

Еліміздің барлық территориясын мемлекеттік геодезиялық тораптар алып жатыр және олар 1942 жылғы координаттар жүйесіне байланған. Бірақ қазіргі уақытта ол геодезиялық мәліметтерге қажетті дәлдікті қамтамасыз етпейді. Бұл келесі себептерге байланысты:

1. Мемлекеттік геодезиялық тораптардың координаттары дәстүрлі әдістермен анықталған;

2. 1942 жылдан бері параметрлері тексерілмеген;

3. Ауыл шаруашылық жерлерін, жер учаскелерін территорияларын дәлме-дәл өлшеу мақсатында мәліметтерді қайта есептеп, өңдеп қолданысқа беру.

Жоғарыдағы мәселелерді ескере отырып және оның шешімін табу мақсатында ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізу керектігі туындады. Зерттеу жұмыстарында келесі мәселелер қарастырылады:

- Мемлекеттік геодезиялық желілері (ары қарай - МГЖ) мен Мемлекеттік нивелирлеу желісінің (ары қарай - МНЖ) тораптарында GPS өлшеу әдістерін және түрлерін анықтау;

- Өлшеу нәтижелері бойынша СК-42 және QTRS координаттар жүйелерін түрлендіру параметрлерін анықтау;

- МГЖ түрлендірген нүктелерін фундаментальды астрономо-геодезиялық желілердің (ары қарай – ФАГЖ) белгілі координаттарымен салыстыру арқылы анализ жасау.

### Материалдар мен әдістер

Зерттеу жұмыстарын келесі технологиялар мен техникалар қолданылды:

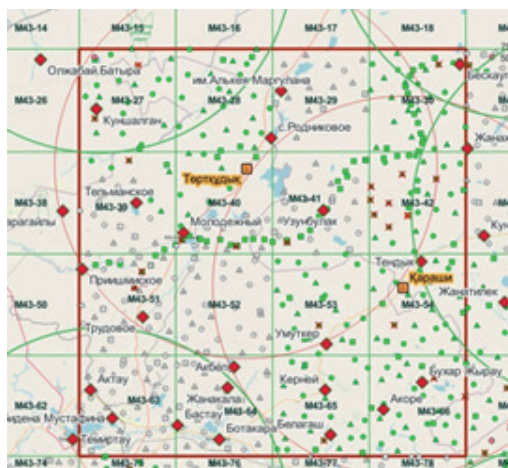
- 1:200 000 масштабқа кіретін зерттеу аумағының территориялары: К-42-VIII, К-42-IX, К-44-XIV, К-42- XV [3];

- Үнемі жұмыс режиміндегі ФАГЖ және жоғарғы дәлдікті геодезиялық жүйелері (ары қарай – ЖДГЖ);

- Роверлер - LeicaGS16 қабылдағыштары; -«Leicainfinity» бағдарламасымен қамту [6].

Ғылыми-зерттеу жұмысы 2022 жылдың 26 қыркүйегінен бастап 23 қараша күндері

аралығында жүргізілді. Осының нәтижесінде 1,2 классты Астрономо-геодезиялық желілердің, 3,4 классты жиелетілген геодезиялық желілердің және Мемлекеттік нивелирлеу желілердің спутниктік өлшемдері алынды. Далалық өлшеу жұмыстары Ақмола, Қарағанды және Павлодар облыстарының территориясын қамтыды. Зерттеу объектісі таңдап алынған аймақта орналасқан және өлшем жүргізуге 396 Мемлекеттік геодезиялық желілердің (ары қарай - МГЖ) пункттері алынды (1 сурет).

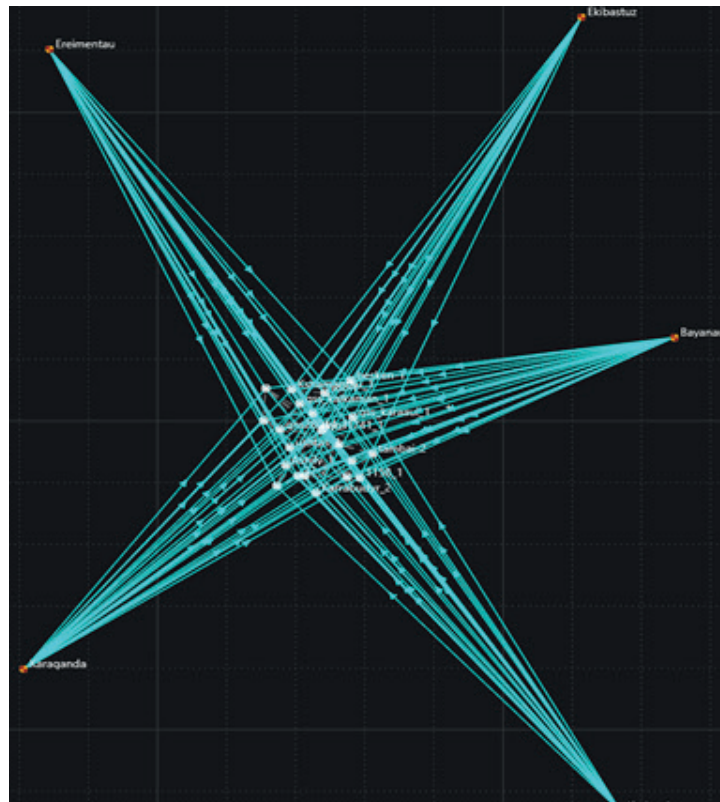


1-сурет – Ғарыштық түсірілім территориясы  
 - Зерттеу жұмысы жүргізілген аймақ сызбасы

Өлшем жұмыстарын бақылау GPS қабылдағыштарымен бірнеше әдістермен жүргізілді. Өр өлшеу екі реттен жүргізіліп, арасы 2, 4, 8 сағатты құрады. 1:100 000 масштабта алынған 1 трапецияда шамамен 15-35 пункттер кездесті.

### Нәтижелер

Далалық зерттеу жұмыстары аяқталғаннан кейін 2022 жылдың 24 қарашасынан бастап 6 желтоқсанға дейін зерттеу жұмыстарынан алынған мәліметтер бойынша ФАГЖ (Қарағанды) және ЖДГЖ (Ерейментау, Баянауыл, Қарқаралы и Екібастұз) пункттерінен деректерді теңестіру жүргізілді. Сонымен қатар Қарашы ауылы мен Төртқұдық ауылында қосымша уақытша орнатылған екі базалық станцияларда өндеуге қолданылды.



2-сурет – ФАГЖ мен ЖДГЖ өлшемдерін өндеу

Өлшеу нәтижелері мен Мемлекеттік геодезиялық желілердің каталогтағы координаталары «Leicainfinity» бағдарламасына енгізілді. Бұл бағдарламада геодезиялық өлшемдердің өңдеу нәтижелері, өлшеу сапасы және қорытынды анализдер жасалады. Өңдеу жұмыстың барлық 396 мемлекеттік геодезиялық пункттер қолданылды. Бастапқы

кезде «Leicainfinity» бағдарламасында 1:200 000 масштабтағы әр трапецияда [6] барлық пункттерді теңестіру кезінде жоспар бойынша 24-31 см, ал биіктігі бойынша 2 метр қателіктер көрсетті. Осыған байланысты үлкен қателіктер беріп тұрған кейбір пункттерді алып тастағанда жоспар бойынша 6-8 см, ал биіктігі бойынша 20 см дейін көрсеткіштері төмендеді.

9 point M-43-27 CKO - 0.25 m	VIII 11 point M-43-28 CKO - 0.0976 m	16 point M-43-29 CKO - 0.0642 m	IX 19 point M-43-30 CKO - 0.0671 m
17 point M-43-39 CKO - 0.0727 m	16 point M-43-40 CKO - 0.0614 m	11 point M-43-41 CKO - 0.0863 m	15 point M-43-42 CKO - 0.0815 m
19 point M-43-51 CKO - 0.0630 m	XIV 22 point M-43-52 CKO - 0.0615 m	17 point M-43-53 CKO - 0.0547 m	XV 17 point M-43-54 CKO - 0.0759 m
18 point M-43-63 CKO - 0.060 m	20 point M-43-64 CKO - 0.0621 m	14 point M-43-65 CKO - 0.0580 m	16 point M-43-66 CKO - 0.0992 m

3-сурет – Қолданылған МГЖ пункттер саны

### Талқылау

M-43-27 және M-43-28 трапециясында үлкен орташа квадраттық қате шықты. Бұл қателіктерді зерттей келе СК-42 координаттар каталогіндегі мәліметтер шындыққа жанаспайтындығын анықталды. Осыған байланысты басқа да өзгеше өлшемдерді бақылау үшін қолданды.

GPS қабылдағыштарының өлшем жұмыстарын нақтылау мақсатында «Қазақстан Ғарыш Сапары» ҰК АҚ тәуелсіз сараптамасын қолдандық. Сараптамаға арнайы жер үсті нүктелері координаталарын таңдап алынды. Бұл салыстыру жұмысы 1 кестеде көрсетілген.

1-кесте – «Қазақстан Ғарыш Сапары» ҰК АҚ алынған эксперименттік пункттердің координаттары

Атауы	Шығыс	Солтүстік	Эллипс. биіктігі, м	Жоспарда нақты, м	Биіктікте нақты, м	Түсірім түрі
M1064	395934,527	5619545,853	420,301	0,015	0,027	Фикс, RTK
M1067	396136,837	5620454,681	409,539	0,014	0,024	Фикс, RTK
M1096	408173,843	5546489,885	501,580	0,011	0,018	Фикс, RTK
M1097	408097,712	5545494,204	487,423	0,010	0,017	Фикс, RTK
M1185	448940,320	5579570,889	509,888	0,235	0,273	RTX
M1193	448594,891	5562559,884	582,365	0,162	0,212	RTK
M341	375806,001	5576724,13	505,245	0,010	0,016	Фикс, RTK
SM1360	476845,674	5600205,573	402,355	0,140	0,255	RTX
S1219	483731,381	5609211,918	370,526	0,206	0,202	RTX

2-кесте – Ғылыми-зерттеу нәтижесі бойынша статика әдісімен алынған эксперименттік пункт координатталары

Атауы	Шығыс	Солтүстік	Эллипс. биіктігі, м	Жоспарда нақты, м	Биіктікте нақты, м	Түсірім түрі
M1064	395934,766	5619545,870	455,627	420,258	82,522	Статика
M1067	396137,197	5620454,624	445,071	409,698	82,543	Статика
M1096	408174,087	5546489,773	537,576	501,597	86,657	Статика
M1097	408097,895	5545494,163	523,529	487,547	87,338	Статика
M1185	448941,014	5579570,828	546,036	509,620	34,147	Статика
M1193	448595,242	5562560,117	618,976	582,396	46,663	Статика
M341	375806,053	5576724,313	540,020	505,114	103,071	Статика
SM1360	476846,254	5600205,612	439,583	402,496	0,72	Статика
S1219	483731,898	5609211,793	407,666	370,438	11,79	Статика

Өлшемдерді талқылау жұмысы: орташа ауытқуы - 0,052 метрден - 0,694 метр аралығында болды.

3-кесте – Бақылау пункттерінің ауытқу көрсеткіштері

Шығыс айырмашылығы, м	Солтүстік айырмашылығы, м	Эллипс. Биіктігі ауырмашылығы, м
-0,239	-0,017	0,043
-0,360	0,057	-0,158
-0,244	0,112	-0,017
-0,183	0,041	-0,124
-0,694	0,061	0,268
-0,351	-0,233	-0,031
-0,052	-0,183	0,132
-0,580	-0,039	-0,141
-0,517	0,125	0,088

### Қорытынды

Зерттеу нәтижесіне сәйкес 1:100 000 масштабты трапецияға орташа есеппен 27-30 пункттерді өлшеу қажет. Соның ішіндегі 5-8 пункттер қателіктердің үлкендігіне байланысты алынып тасталды. Яғни, мәліметтердің дәлдігін жоғарылату үшін спутниктік өлшемдер алдында МГЖ пункттерін таңдап алу керек.

МГЖ пункттерін өлшеу кезінде әртүрлі қалыпта және әртүрлі деңгейде өлшеу жүргізу керек. Сонымен қоса әр өлшем жүргізілген кезде кемінде екі байланыстырушы пункттер болу керек.

МГЖ пункттерін әртүрлі қалыпта 2 рет

өлшем жүргізіп, олардың өлшеу уақыты 4 сағаттан кем болмауы керек. Ал ауа райының қолайсыз жағдайында одан көп сағат өлшеу керек. Дәлірек шыққан координаттар келешекте ауыл шаруашылық жерлерінің, өндірістік жерлерінің, жер учаскелерінің нақты өлшемдерін көрсетуге септігін тигізеді.

«Ұлттық кеңістіктік және деректер инфрақұрылымы» жобасының аясында өлшенетін көптеген пункттерді ескере отырып, Техникалық жобаға өзгеріс енгізіп, спутниктік сигналдарды 10 секунд сайын қабылдау мүмкіндігінде 4 сағаттық өлшем жүргізуді енгізу.



## Әдебиеттер тізімі

- 1 Постановление Правительства Республики Казахстан от 28 декабря 2002 г. № 1403 «Об установлении единых государственных систем координат, высот, гравиметрических и спутниковых измерений, а также масштабного ряда государственных топографических карт и планов» -URL: [https://adilet.zan.kz/rus/docs/P020001403\\_/history](https://adilet.zan.kz/rus/docs/P020001403_/history) (дата обращения: 28.12.2002);
- 2 Владимир И.О. Геодезия и маркшейдерия [Текст]/ Об изменении координат на территории Российской Федерации при переходе от СК-95 ГСК-2011. 2017 – С. 5-8.
- 3 Основные положения по созданию и обновлению топографических карт масштабов 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, 1:200 000, 1:500 000, 1:1 000 000 [Текст]/ – Астана, 2007.
- 4 Н.А. Телеганов, Г.Н. Тетерин Метод и системы координат в геодезии [Текст]/ Новосибирск: 2008. – С. 122.
- 5 ГКИНП (ГНТА)–12–004–07 Инструкция по развитию съемочного обоснования и съемке ситуации и рельефа с применением глобальных навигационных спутниковых систем GPS и ГЛОНАСС [Текст]/ Астана, 2008. – С. 79.
- 6 Leica GS14/GS16 Руководство пользователя, Leica Geosystems AG Heerbrugg [Текст]/ Switzerland, –2016 -URL: <https://geosystems.ru/upload/library/Leica%20Viva%20GS16%20DS%20ru%20LR.pdf>
- 7 Zakarevičius A.; Stanionis A. Žemės plutoserdvinių deformacijų matavimų duomenis [Deformation of spatial strains of the Earth crust using GPS measurements], Geodezija i kartografija [Geodesy and Cartography] - 2006. -№32(4). -P. 88–91.
- 8 Zakarevičius A., Stanionis A., Erdvinių geodinami nių tempių tyri mas pagal geodezinių matavimų rezultatus [Research into spatial geodynamic stresses according to results of geodetic observations], Geodezija i kartografija [Geodesy and Cartography] -2007. -№33(1). -P. 21–25.
- 9 Ehrnsperger W. Adjustment of the 1992 – GPS – Network in the Baltic Countries [Text]/ Report on the Symposium of the IAG Subcommission for Europe (EUREF) in Helsinki 3–6. -1995. -P. 282–292.
- 10 Masson F.; Large-scale velocity field and strain tensor in Iran inferred from GPS measurements: new insight for the present-day deformation pattern within NE Iran [Text]/ Antari, M.; Dj amor, Y.; Walpersdorf A., Tavakoli F., Daignières M., Nankali H., Van Gogh S. // Geophysical Journal International, -2007. -№170(1). -P.436–440.
- 11 Riguzzi F.; Pietrantonio G.; Piersanti A.; Mahmoud S. M. Current motion and short-term deformations in the Suez–Sinai area from GPS observations [Text]/ Journal of Geodynamics, -2006. -№ 41(5). -P. 485–499.

## References

- 1 Resolution of the Government of the Republic of Kazakhstan dated December 28, 2002 No. 1403 "On the establishment of unified state coordinate systems, heights, gravimetric and satellite measurements, as well as a large-scale number of state topographic maps and plans" -URL: [https://adilet.zan.kz/rus/docs/P020001403\\_/history](https://adilet.zan.kz/rus/docs/P020001403_/history) (accessed: 12/28/2002).
- 2 Vladimir I.O. Geodesy and surveying [Text]/ About the change of coordinates on the territory of the Russian Federation during the transition from SK-95 GSK-2011. -2017 – С. 5-8.
- 3 The main provisions for the creation and updating of topographic maps of the scale 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, 1:200 000, 1:500 000, 1:1 000 000. – [Text]/ Astana, 2007.
- 4 N.A. Teleganov, G.N. Teterin Method and coordinate systems in geodesy [Text]/ Novosibirsk: 2008. – P. 122.
- 5 GKNP (GNТА)–12–004–07 instruction on the development of shooting justification and shooting of the situation and terrain using global navigation satellite systems GPS and GLONASS [Text]/ Astana, 2008. – P. 79.
- 6 Leica GS14/GS16 User Manual, Leica Geosystems AG Heerbrugg [Text]/ Switzerland –2016 -URL: <https://geosystems.ru/upload/library/Leica%20Viva%20GS16%20DS%20ru%20LR.pdf>;



7 Zakarevičius A.; Stanionis A. Žemės plutoserdvių deformaci jūnus taty mastaikant GPS matavimų duomenis № Deformation of spatial strains of the Earth crust using GPS measurements [Text]/ Geodezija ir kartografija [Geodesy and Cartography] 2006. -№32(4). -P.88–91.

8 Zakarevičius A., Stanionis A. Erdvinių geodinami nių tempiūtyri maspagal geodezinių matavimų rezultatus. Research into spatial geodynamic stresses according to results of geodetic observations [Text]/ Geodezija ir kartografija [Geodesy and Cartography] -2007. -№33(1). -P. 21–25.

9 Ehrnsperger W. 1995. Adjustment of the 1992 – GPS – Network in the Baltic Countries [Text]/ Report on the Symposium of the IAG Subcommission for Europe (EUREF) in Helsinki, -1995. -P. 282–292.

10 Masson F., Antari M., Dj amor Y., Walpersdorf A., Tavakoli F., Daignières M., Nankali H., Van Gogh S. Large-scale velocity field and strain tensor in Iran inferred from GPS measurements: new insight for the present-day deformation pattern within NE Iran [Text]/ Geophysical Journal International, -2007. -№ 170(1). -P 436–440.

11 Riguzzi F., Pietrantonio, G., Piersanti A., Mahmoud S. M. Current motion and short-term deformations in the Suez–Sinai area from GPS observations [Text]/ Journal of Geodynamics, -2006. -№ 41(5). -P. 485–499.

## **МОДЕРНИЗАЦИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ СЕТЕЙ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН В ЦЕЛЯХ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ**

***Бердижаров Баубек Ералиевич***

*Магистр землеустройства, докторант*

*Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина  
г. Астана, Казахстан*

*E-mail: baubek1985@inbox.ru*

*Толеубекова Жанат Зекеновна*

*Кандидат технических наук, ассоциированный профессор*

*Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина  
г. Астана, Казахстан*

*E-mail: jtoleubekova@mail.ru*

*Маусымбеков Ерлан Жакенович*

*Старший преподаватель*

*Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина  
г. Астана, Казахстан*

*E-mail: m.e.g\_65@mail.ru*

*Куанышбек Толкын Кентаевна*

*Магистр технических наук, докторант*

*Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина  
г. Астана, Казахстан*

*E-mail: cobrasistems@mail.ru*

### **Аннотация**

По мере развития современных технологий цель модернизации государственных геодезических сетей сегодня играет важную роль. Причиной для этого является то, что государственные геодезические сети Республики Казахстан не обновлены с 1942 года. Это, в свою очередь, препятствует получению точных размеров сельскохозяйственных угодий и земельных участков. В соответствии с постановлением Правительства Республики Казахстан от 28 декабря 2002 года №1403 систему координат 1942 года (далее - СК-42) является государственным, и наложено

ограничение для общего применения. В соответствии с этим систему координат СК-42 не может использоваться физическими лицами, негосударственными учреждениями и иностранными инвесторами. Это отрицательно сказывается на проведении научных исследований, выявлении недостатков системы координат и внедрении инноваций.

В целях преодоления указанных барьеров проведены научно-исследовательские работы по модернизации государственных геодезических сетей и определению новых систем всеобщих измерений. Целью проведения данного исследования является предоставление наиболее достижимых методов измерения глобальных навигационных спутниковых систем (далее - ГНСС). Описан сравнительный анализ данных, полученных в ходе исследовательской работы. По результатам анализа разработаны наиболее похожие методики спутниковых измерений с учетом особенностей географического положения территории Республики Казахстан на поверхности земли.

В заключении приведены методы и приемы измерения сельскохозяйственных, земельных участков и других земель при геодезических работах.

**Ключевые слова:** Государственная геодезическая сеть; системы референц-станций; система координат; топографическая карта; геоид; геодезическая система 1984 года; система координат 1942 года.

## MODERNIZATION OF STATE GEODETIC NETWORKS OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN FOR THE PURPOSE OF INVENTORY OF AGRICULTURAL LAND

***Berdizharov Baubek Yeralievich***

*Master of Land Management, doctoral student*

*S. Seifullin Kazakh agrotechnical research university*

*Astana, Kazakhstan*

*E-mail: baubek1985@inbox.ru*

*Toleubekova Zhanat Zekenovna*

*Candidate of Technical Sciences, Associate Professor*

*S. Seifullin Kazakh agrotechnical research university*

*Astana, Kazakhstan*

*E-mail: jtoleubekova@mail.ru*

*Mausymbekov Yerlan Zhakenovich*

*senior lecturer*

*S. Seifullin Kazakh agrotechnical research university*

*Astana, Kazakhstan*

*E-mail: m.e.g\_65@mail.ru*

*Kuanyszbek Tolkin Kentaevna*

*Master of Technical Sciences, Doctoral student*

*S. Seifullin Kazakh agrotechnical research university*

*Astana, Kazakhstan*

*E-mail: cobrasistems@mail.ru*

### **Abstract**

With the development of modern technologies, the goal of modernization of state geodetic networks today plays an important role. The reason for this is that the state geodetic networks of the Republic of Kazakhstan have not been updated since 1942. This, in turn, prevents agricultural land and land plots from obtaining specific dimensions. In accordance with the Decree of the Government of the Republic of Kazakhstan dated December 28, 2002 No. 1403, the coordinate system of 1942 (hereinafter referred

to as SK-42) is state-owned, and a restriction has been imposed for general use. In accordance with this, the SK-42 coordinate system cannot be used by individuals, non-governmental institutions and foreign investors. This negatively affects the conduct of scientific research, the identification of deficiencies in the coordinate system and the introduction of innovations.

In order to overcome these barriers, research work has been carried out on the modernization of state geodetic networks and the definition of new systems of universal measurements. The purpose of this study is to provide the most achievable methods for measuring global navigation satellite systems (hereinafter referred to as GNSS). A comparative analysis of the data obtained during the research work is described. Based on the results of the analysis, the most similar methods of satellite measurements have been developed, taking into account the peculiarities of the geographical location of the territory of the Republic of Kazakhstan on the Earth's surface.

In conclusion, methods and techniques for measuring agricultural, land plots and other lands during geodetic works are given.

**Key words:** : State geodetic network; reference station systems; coordinate system; topographic map; geoid; geodetic system of 1984; coordinate system of 1942.

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№ 1 (116). - Б.300-309.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.1(116).1354

ӘОЖ 528.482 (69.058.2)

## АУЫЛ ШАРУШЫЛЫҚ НЫСАНДАРЫНЫҢ ДЕФОРМАЦИЯСЫНДАҒЫ ГЕОМОНИТОРИНГТІҢ РӨЛІ

**Қуанышбек Толқын Кентайқызы**

*Техника ғылымдарының магистрі, докторант*

*С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті*

*Астана қ., Қазақстан*

*E-mail: cobrasistems@mail.ru*

**Толубекова Жанат Зекеновна**

*Техника ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор*

*С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті*

*Астана қ., Қазақстан*

*E-mail: jtoleubekova@mail.ru*

**Игильманов Амангельды Абдрахманович**

*Техника ғылымдарының кандидаты, профессор*

*С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті*

*Астана қ., Қазақстан*

*E-mail: igilmanovamangeldy@gmail.com*

**Қуанышбекова Асемкуль Атабековна**

*Техника ғылымдарының магистрі, аға оқытушы*

*С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті*

*Астана қ., Қазақстан*

*E-mail: www.tolk@mail.ru*

**Игильман Айбат Кайруллаевич**

*Магистрант*

*С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті*

*Астана қ., Қазақстан*

*E-mail: balthazariskander@yandex.ru*

**Бердижаров Баубек Ералиевич**

*Жерге орналастыру магистрі, докторант*

*С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті*

*Астана қ., Қазақстан*

*E-mail: baubek1985@inbox.ru*

---

### Түйін

Ауыл шаруашылығында жерді пайдалану деп өндіріс шығындарын азайтуға, еңбек өнімділігін арттыруға, егістік жұмыстарын оңтайлы агротехникалық мерзімде жүргізуге, жермен тығыз байланысты жер массивтерінің, сондай-ақ өндіріс құралдарының көлемі мен орналасуы түсіндіріледі. Ауыл шаруашылық нысандарын қауіпсіз пайдалануы олардың деформациясын кезеңдік бақылауын талап етеді. Нысандардың деформациясын бақылау өлшеу аспаптарын және жоғары дәлдікті геодезиялық әдістерді қолданудың бір саласы болып табылады. Қазіргі кезде геодезиялық тәжірибеде деформациялық үрдістерді бақылаудың жаңа технологияларын қолдану қалыпты болып табылуда. Сонымен қатар өлшенген мәндерді өңдеу және оларды көрсету үшін әртүрлі бағдарламалық кешендер қолданылады. Зерттеу мақсаты – апат жағдайларды дер кезінде алдын

алу үшін құрылыс және пайдалану үрдісі кезінде нысандардың геомониторинг ерекшеліктерін анықтау. Мақалада тұрақсыз топырақтарда тұрғызылған нысандардың геодезиялық бақылау сұрағы қарастырылады. Бақылау заманауи геодезиялық жабдықтар көмегімен жүзеге асырылды. Негізгі көңіл нысандардың деформациясын геодезиялық әдістермен анықтауға бөлінген. Мақалада геотехникалық үрдістер мен нысан шөгуге арасындағы байланыстың бірнеше мысалдары көрсетілген, сонымен қатар нысандардың геодезиялық бақылауының нәтижелері талданған.

**Кілт сөздер:** геомониторинг; деформация; ығысу; шөгуге; топырақтың геомеханикалық қасиеттері; құрылымның вертикалды жазықтықтан ауытқуы; координаталық әдіс.

### Негізгі ұстаным және кіріспе

Нысанның жалпы ағымдық жағдайын, үймереттің қайта қалпына келтіру, қайта жаңғырту немесе қирату қажеттілігін анықтау мақсатында инженерлік-құрылыс үймереттердің, азаматтық және ауыл шаруашылық ғимараттардың мониторингі кезеңдік немесе үздіксіз бақылауларынан тұрады [1, 2].

Бұл үрдіс әр түрлі датчиктерді қолданумен түрлі өлшеулерді жүргізуден тұрады. Өлшеулер мен нәтижелер дәл және сенімді анықталған және шамалары тексерілген болу қажет [3]. Құрылымдардың қауіпсіздігі мен жағдайын бақылау кезінде өлшеулер нәтижелері маңызды параметр болып табылады және бұл жобалық қызмет мерзімінен асыра қолданылатын құрылымдарға өте тиімді. Бұзылудың немесе едәуір деформацияның кез келген түрі ауыл шаруашылық нысандардың, мысалға мал фермалары, құс фабрикалары, көкөніс және жеміс-жидек қоймалары, ауыл шаруашылығы қоймалары, балық кешендері, мұздатқыштар, тыңайтқыш қоймалары, жылыжайлар және басқа да ғимараттар қауіпсіздігіне әсер етеді, және бұл олардың жабылуына немесе қирауына алып келуі мүмкін [4]. Азаматтық және ауыл шаруашылық ғимараттарды тұрғызу және жоспарлау кезіндегі геодезисттердің рөлі мен маңызы белгілі, бірақ ғимараттар мен үймереттердің мониторингі жоспарлау мен құрылыста үлкен рөл атқаратын топографиялық түсірістер мен жергілікті жерді бөлумен қатар инженерлік геодезияның басты міндеттерінің бірі болып табылады.

Қазіргі таңда Қазақстанда нысандарды геодезиялық бақылау кезінде классикалық, дәстүрлі әдістерімен қоса заманауи әдістер қолданылады. Бұл алынған мәліметтердің дәлдігі мен дұрыстығын анағұрлым арттырады.

Қазіргі уақытта азаматтық және ауыл шаруашылық нысандар құрылысы кезінде

дәстүрлі түрде құрастырмалы темірбетонды құрылымдар қолданылады.

Түркиядағы соңғы оқиғаларға байланысты жер сілкінісінен кейін көптеген азаматтық ғимараттар қираған кезде, ғимараттар мен үймереттердің геодезиялық бақылауы сейсмикалық аймақтардағы үйлердің жағдайын бақылау жүйесінде ерекше маңызға ие болды. Үйлердің құлауы бойынша сарапшылардың әртүрлі пікірлері бар, солардың ішіндегі ең бастысы құрылыс кезінде құрылыс нормалары мен ережелерін сақтамау, атап айтқанда көтергіш құрылымдардың құрылыс материалдарының сапасы. Соңғы ережелерге сәйкес құрылысшылар сейсмикалық қауіпті аймақтарда құрастырмалы көтергіш құрылымдарда болат стержендермен арматураланған жоғары сапалы бетон қолдану керек. Жерасты дүмпулерден сілкіністерді тиімді сіңіру үшін ұстындар мен арқалықтар дұрыс үлестірілуі керек. Алайда бұл ережелер қатаң түрде сақталмаған.

ОҒЗЖИ Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық министрлігінің профессоры Владимир Гурьевтің пікірі бойынша, егер объект дұрыс салынған болғанымен, біршама уақыт өткеннен кейін табиғи жағдайлар әсерінен сейсмотұрақтылық тапшылығы пайда болады. Сондықтан сейсмикалық аудандарда ғимараттар мен үймереттердің жағдайын бақылау жүйесі жұмысын жасау қажет. Белгілі бір нысанды жобалау кезінде параметрлер нақтыланады, егжей-тегжейлі аймақтарға бөлу және микроаймақтандыру жүргізіледі, өйткені құрылыс алаңында топырақ болуы мүмкін, ол жалпы сейсмикалық көрсеткіштерді көтеруі мүмкін, деп түсіндіреді Гурьев. Кең кеңістіктері бар ғимараттар, биік ғимараттар мен үймереттер орнықтылығының төмендігі жобалау кезінде есепке алынады, деп атап өткен профессор. Осыған байланысты Ресейде биік ғимараттар мен үймереттер мониторингіне көп



көңіл бөлінген, сол себептен заманауи бақылау аспаптары жасалған.

«КСРО кезінде қатаң мониторинг жүйесі болған, әртүрлі егжей-тегжейлі сейсмикалық белсенділік карталары жасалды, кері әсерін тигізетін ондаған әдістер өңделген, оның қатарына сейсмикалық оқшаулау белдеуі, арнайы негіз және фундамент құрылымдары,

### Материалдар мен әдістер

Қазіргі уақытта қарқынды қалалар мен елді мекендер құрылысы жүріп жатыр, сонымен қатар ауыл шаруашылық нысандар салынып жатыр.

Астана қаласының сол жағалау құрылысы әлсіз топырақта жүргізіліп жатыр. Осыған байланысты 2015 жылдан бастап Talan Towers ғимаратының құрылысы кезінде екінші класты бағдарламасы бойынша геометриялық нивелирлеу әдісімен ғимараттың шөгуін анықтау (геомоторинг) жұмыстары жүргізілді.

Зерттеу нәтижелері шөгінді шөгінді маркаларының айырмашылықтарында максималды мән 2015 жылдың тамызы мен 2015 жылдың желтоқсаны аралығында байқалғанын көрсетті. Бақылау нәтижелері бойынша құрылымның ығысуы есептелді.

Ығысу себебі ростверктердің астындағы белсенді сығылатын қабат шөгіндегі топырақтар қасиеттері мен жағдайларының айырмашылығы болуы мүмкін [5, 6].

Астана қаласының сол жағалауы Есіл мен Нұра өзендерінің сағасында орналасқан, балшықты балшықты шөгінділермен толтырылған, отқа төзімді саздақтармен, ал саздақтардың астында 10-12 метр тереңдікте құмды саздақтар құм аралық қабаттары кездеседі.

Мұндай жағдайларда жер асты сулары деңгейінің кез келген көтерілуі топырақтың геомеханикалық қасиеттеріне кері әсер етуі мүмкін.

Сонымен қатар, Астана қаласы мектепке дейінгі тәрбиелеу орталығында, азаматтық

топырақ параметрлерін ескере отырып ғимараттардың орналасу есебі жатады. Осы өңдеулер негізінде Қытайда заманауи жобалаулар қалыптастырылған, мұнда тіпті зәулім ғимараттар соңғы онжылдықтардағы бірқатар ауыр жер сілкіністерінен сәтті аман қалды», - деп Құрылыс министрлігі Қоғамдық кеңестің сарапшысы Илья Пономарев атап өтті.

құрылыс объектісінің көтергіш құрылыс конструкцияларының геодезиялық бақылауы орындалды. Бақылау «LeicaGeosystems» фирмасының TC1201+ сериялы электронды тахеометр көмегімен жасалды.

Көтергіш құрылыс конструкцияларының геодезиялық өлшеулері берілген шартты координата жүйесі бойынша жүргізілді.

Ұстындардың вертикалды жазықтықтан ауытқуын анықтау «Leica Geosystems» TC1201+ сериялы электронды тахеометр көмегімен орындалды. Орындау мынадай тәртіппен жүргізілді. Электронды тахеометр бақылау станция нүктесінде орнатылды. Алғашқы мәліметтер енгізілді: станцияның X, Y, Z координаталары; аспап биіктігі. Шағылдырғышсыз режимде, ұстынның астыңғы және үстіңгі барлық қырлары бойынша көру дүрбісі көзделді.

1-5 суреттерде көрсетілген бақыланып нүктелердің координаталары өлшенді. Ұстынның астыңғы және үстіңгі кеңістіктің орналасу координаталары анықталды. Дәл солай басқа ұстындар бақылауы жүргізілді. Алынған өлшемдер құрылымның астыңғы және үстіңгі қырларының шеткі нүктелерінің координаталарын анықтауға мүмкіндік береді, келешекте формула көмегімен құрылымның үстіңгі және астыңғы центр координаталарын есептеуге болады.

Құрылымның вертикалды жазықтықтан ауытқу шамасын 1-5 формулалар бойынша есептелді:

$$Y_{3B} = \frac{Y_{1B} + Y_{2B}}{2} \quad (1)$$

$$X_{3B} = \frac{X_{1B} + X_{2B}}{2} \quad (2)$$

$$Y_{3H} = \frac{Y_{1H} + Y_{2H}}{2} \quad (3)$$

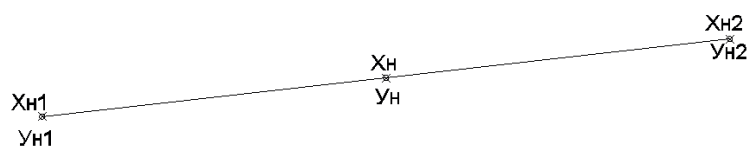
$$X_{3H} = \frac{X_{1H} + X_{2H}}{2} \quad (4)$$

$$L = X_3H - X_3B \quad (5)$$

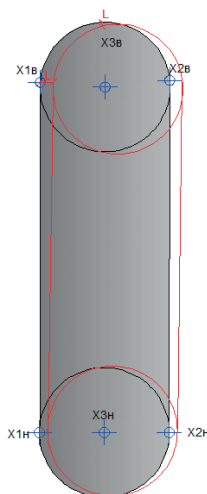
$$L = Y_3H - Y_3B$$

мұндағы  $X, Y$  – ұстындар қырларының үстіңгі және астыңғы бақылау нүктелерінің координаталары;

$L$  – вертикалды жазықтықтан ауытқу шамасы, мм.



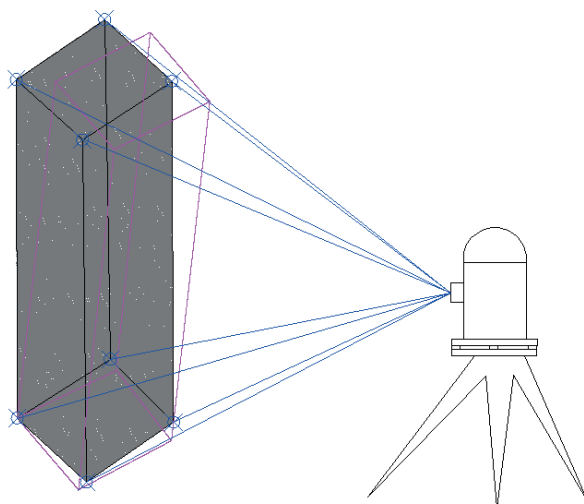
1-сурет – Құрылым центрінің координаталарын анықтау сұлбасы



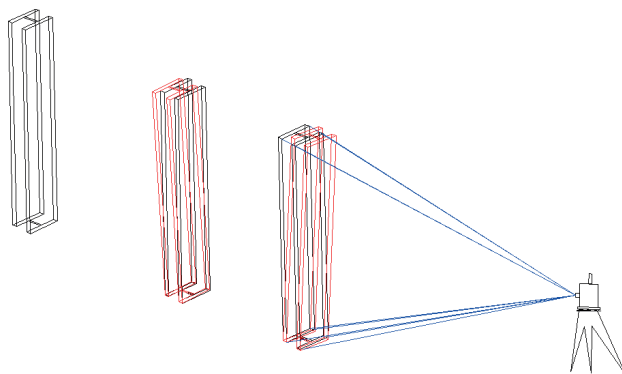
2-сурет – Дөңгелек ұстындардың координаталарын анықтау сұлбасы



3-сурет – «Leica Geosystems» швейцариялық фирмасының TS1201+ сериялы электронды тахеометр көмегімен ұстындардың геодезиялық бақылауы



4-сурет – Темірбетонды тікбұрышты ұстындарды вертикалды жазықтықтан координаталық әдіспен ауытқуын анықтау сұлбасы



5-сурет – Металл тіректерді вертикалды жазықтықтан координаталық әдіспен ауытқуын анықтау сұлбасы

Геодезиялық мониторинг жалпы мониторинг жүйелер аспектілерінің бірі болып табылады. Геодезиялық мониторингтің екі түрі бар [2]:

- құрылымдық мониторинг азаматтық ғимараттар мен инженерлік үймереттердің, мысалы көпірлер, түнелдер, тоғандар, теміржолдар, мұнаралар немесе зәулім үйлер, яғни әдетте адам қолымен жасалған нысандардың (вибрацияда негізделген) динамикалық ығысулары және меншікті жиіліктерін бағалау мен өлшеулерге жатады;

- геомониторинг керісінше ығысу мен шөгудер сияқты көтергіш құрылыс құрылымдарының деформацияларын, қоғалысын немесе өзгерістерін анықтауға арналған термин сияқты қолданылады.

Геодезиялық мониторингтің негізгі мақсаты екі немесе одан да көп өлшеу циклдәры мен пішіні, өлшемнің статистикалық геометриялық өзгерістерін анықтау болып табылады [7, 8, 9]. Мониторинг мәліметтері бойынша материалдық және материалдық емес зақымдарды болдырмау шараларын қолдануға болады.

Геомониторинг зерттеулері Малый Талдыкуль көлінде ғарыштық түсірістер арқылы жүргізілді. Малый Талдыкуль көлінің құрғақтау себебінен көл ауданының қарқынды кішірейуін көрсетті, бұл өз кезегінде іргетас топырақтарының құрылыс сипаттамаларына, кейіннен іргетастардың беріктігіне әсер етеді және ғимараттар мен үймереттердің деформациясына әкеледі.

## Нәтижелер

TalanTowers нысанның геомониторинг нәтижелері бойынша ғимарат 250 мм ығысқан, рұқсат етілген шама 260 мм болды. Ғимараттың ығысуы топырақ тығыздығының біркелкі еместігін көрсетеді.

Блокты іргетастар 10м және одан жоғары тереңдікте қадалған қадалы іргетастарға ауыстырылса да, олар жоғары жүктемені көтере алмады. Бұл әлсіз топырақтар мен су тасқынына байланысты. Мұны Талдыкөл көлінің геологиялық мәліметтері [4], сол жағалаудағы бірнеше биік ғимараттардың геомониторинг бойынша жүргізілген зерттеулер көрсетті.

Мектепке дейінгі білім беру орталығының

## Талқылау

Ғимараттар мен үймереттерді салудың дәлдігіне бөлшектер мен құрылымдарды дайындау қателері, жинақтау қателері, сондай-ақ геодезиялық өлшемдер мен құрулардың қателігі әсер етеді. Барлық осы аталған қателер бір-бірімен сызықты түрде байланысты, соған орай берілген параметрлерге сәйкес есептеу үшін әдістемесін табу қажет.

Құрылыстағы геодезиялық жұмыстардың техникалық жағдайы және ұйымдастыруы бойынша келтірілген пікірлер мен фактілер осы саладағы ғылыми және өндірістік-тәжірибелік зерттеулердің негізгі міндеттерін анықтауға мүмкіндік берді. Ондай міндеттерге мыналар жатады:

- ұйымдастыруды, жоспарлауды, қаржыландыруды, қабылдау тәртібі мен құрылыстың әртүрлі спецификасын есепке ала отырып геодезиялық жұмыстар сапасын

## Қорытынды

Бақылаулар нәтижелері бойынша алынған мәліметтер, шөгу бірнеше миллиметрге, ал биік ғимарат ығысуы бірнеше ондаған сантиметрге жетті, шөгу мен ығысуларды есептеу мен фактылы шамасының айырмашылығы геодезиялық жұмыстардың дәлдігін есептеу кезінде ескерілуі тиіс.

Ол үшін жеке жоба бойынша әрбір салынып жатқан ғимарат үшін геодезиялық жұмыстарға дәлдік нормасын тағайындау сұрағы бойынша зерттеулер жүргізілді.

Бұл өз кезегінде өлшеулер мен құрулар саны шектеулі екенін көрсетті, яғни олардың дәлдігі классикалық әдістер бойынша анықталды, ол

темірбетон ұстындарын геодезиялық түсіріс нәтижелері бойынша вертикалды жазықтықтан ауытқулар анықталды, олардың мәндері +7,200 ... +11,000 шегінде 3-ші қабатта ұстындар мен тіректердегі нормалармен рұқсат етілген мәндерден асты: К-Z6\*, Б-3 (вертикалды жазықтықтан ауытқу шамасы -30мм); К-Z5\*, Б-3 (-20мм); К-Z4\*, Б-3 (30мм); К-Z3\*, Б-3 (-25мм); К-Z7, Б-3 (-30мм); К-Z5, Б-3 (30мм). Бұл жағдайда ҚР ЕЖ РК 5.03-107-2013 "Көтергіш және қоршағыш конструкциялар", 11 кесте, 1 пунктке сәйкес вертикалдан жазықтықтың қиылысу сызықтың рұқсат етілген шамасы бір қабатқа 15 мм құрайды.

бақылайтын нормативтік база құру;

- құрылыс үшін арнайы геодезиялық аспаптарды стандарттау бойынша жұмыстарды кеңейту;

- құрылыста геодезиялық жұмыстар өндірісін ұйымдастыру және технологияларды жетілдіру;

- ғимараттар мен үймереттер құрылысы кезінде геодезиялық жұмыстардың дәлдігін эксперименталды және теориялық зерттеулерін жүргізу;

- геодезиялық және құрылыс жұмыстарын сапасын бақылау әдістемесін таңдау бойынша зерттеулер жүргізу;

- салынып жатқан ғимараттар мен үймереттердің ауытқуы мен деформациясын бақылау үшін әдістемесін таңдау бойынша зерттеулер жүргізу.

қателер теориялық есебін шешу үшін қажет.

Өмірлік цикл стадиясына байланысты жоғарғы айтылғандарға сәйкес геодезиялық мониторингтің негізгі мақсаттары мыналар болу қажет:

- құрылыс үрдісі кезінде – құрылыстың геодезиялық (ЕЖ 126.13330 бойынша) және іргетас негіздерінің топырақ қасиеттерін геотехникалық бақылаумен бірге (МЕСТ 24846 және ЕЖ 305.1325800 бойынша) қабылданған жобалық шешімдердің бағалануы (ЕЖ 22.13330 бойынша);

- пайдалану кезінде – технологиялық жабдықтар, құрылыс құрылымдары,

инженерлік үймереттерге жалпы және оны орналасу аймағының тұрақтылығына пайдаланудың табиғи техногендік шарттарына әсерін геодезиялық бақылау.

Құрылыс процесінде құрылыс жағдайларының өзгеруіне байланысты геодезиялық пункттердің, центрлер, қадалардың жоғалуын және әдістеменің өзгеруін қоса алғанда, өлшеу жағдайларының объективті өзгеруін есепке алуға мүмкіндік

беретін осындай геодезиялық әдістер мен құралдар қарастырылуы керек.

Нысанды пайдалану кезеңінде геодезиялық бақылау бағдарламасы жаңартылып, деформацияларды геодезиялық бақылаудың негізделген автоматтандырылған құралдарын (роботтық тахеометрия, спутниктік координация, лазерлік сканерлеу, жоғары дәлдіктегі инклинометрия, гидростатикалық нивелирлеу) қамтуы тиіс [10].

### Әдебиеттер тізімі

1 Paar R., Marendić A., Jakopc I., Grgac I. Vibration Monitoring of Civil Engineering Structures Using Contactless Vision-Based Low-Cost IATS Prototype [Text]/ Sensors, -2021. -№ 21. -P. 7952. <https://doi.org/10.3390/s21237952>

2 Zona A. Vision-Based Vibration Monitoring of Structures and Infra-structures: An Overview of Recent Applications [Text]/ Infrastructures, -2020. -№6. -P. 4.

3 Wagner A. New Geodetic Monitoring Approaches using Image Assisted Total Stations [Text]/ Thesis, Technische Universität München, München, Germany, 2017.

4 Paar R. Geospatial Data Bases of Objects in the Highway Management System of the Republic of Croatia Thesis [Text]/ University of Zagreb, Faculty of Geodesy, Zagreb, Croatia, 2010.

5 Игильманов А.А., Игильманов Т.А., Кушкинбаев Е.А. Проведение геодезического мониторинга осадок высотного здания на неравномерно сжимаемых грунтах. III региональная научно-практическая конференция [Текст]: «Актуальные проблемы геодезии, землеустройства и кадастра». Омск 2021. -38-42 с.

6 Teleubay Z., Comparison of Snow Indices in Assessing Snow Cover Depth in Northern Kazakhstan [Text]/ Yermekov F., Tokbergenov I., Toleubekova Z., Igilmanov A., Yermekova Z., Assylkhanova A. // Sustainability, -2022. -№ 14. -P. 9643. <https://doi.org/10.3390/su14159643>. Available online: <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/15/9643>

7 Paar R., Roić M., Marendić A., Miletić S. Technological Development and Application of Photo and Video Theodolites. Appl.Sci. -2021. -№ 11. -P. 3893.

8 Yu J. Global Navigation Satellite System-based positioning technology for structural health monitoring: A review. Struct [Text]/ Meng X., Yan B., Xu B., Fan Q., Xie Y. // Control Heal. Monit. 2020. -P.27.

9 Ehrhart M., Lienhart, W., Kalenjuk S. Monitoring of Bridge vibrations with image-assisted total stations. In Proceedings of the 4th Conference on Smart Monitoring, Assessment and Rehabilitation of civil Structures (SMAR), Zurich, Switzerland, 13–15 September 2017.

10 Симонян В.В. Геодезический мониторинг зданий и сооружений [Текст]: монография. - М-во образования и науки Рос. Федерации, Нац. ис-следоват. Моск. гос. строит. ун-т. Москва: НИУ МГСУ, 2015. - 144 с.

11 СТО СРО-Г 60542954 00007-2020. Геодезический мониторинг. Наблюдения за осадками и кренами зданий и сооружений [Текст]/ Издание официальное. Москва 2020.

### References

1 Paar R., Marendić A., Jakopc I.; Grgac I. Vibration Monitoring of Civil Engineering Structures Using Contactless Vision-Based Low-Cost IATS Prototype [Text]/ Sensors, - 2021. -№21. -P. 7952. <https://doi.org/10.3390/s21237952>

2 Zona A. Vision-Based Vibration Monitoring of Structures and Infra-structures: An Overview of Recent Applications [Text]/ Infrastructures, -2020. -№6. -P4.

3 Wagner A. New Geodetic Monitoring Approaches using Image Assisted Total Stations [Text]/ Thesis, Technische Universität München, München, Germany, 2017.



4 Paar R. Geospatial Data Bases of Objects in the Highway Management System of the Republic of Croatia [Text]/ Thesis, University of Zagreb, Faculty of Geodesy, Zagreb, Croatia, 2010.

5 Igil'manov A.A., Igil'manov T.A., Kushkinbaev E.A. Provedenie geodezi-che-skogo monitoringa osadok vysotnogo zdaniya na neravnomerno szhimaemyh grun-tah [Text]/ III regional'naya nauchno-prakticheskaya konferenciya «Ak-tual'nye problemy geodezii, zemleustrojstva i kadastra». Omsk, 2021. -S.38-42.

6 Teleubay Z., Comparison of Snow Indices in Assessing Snow Cover Depth in Northern Kazakhstan [Text]/ Yermekov F., Tokbergenov I., Toleubekova Z., Igilmanov A., Yermekova Z., Assylkhanova, A. // Sustainability, - 2022. -№ 14. -P.9643. <https://doi.org/10.3390/su14159643>. Available online: <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/15/9643>

7 Paar R., Roi'c M., Marendi'c A., Mileti'c S. Technological Develop-ment and Application of Photo and Video Theodolites. Appl.Sci. -2021. -№11. -P.3893.

8 Yu J. Global Navigation Satellite System-based positioning technology for structural health monitoring: A review. Struct. [Text]/ Meng X., Yan B., Xu B., Fan Q., Xie Y. // Control Heal. Monit. 2020. -P. 27.

9 Ehrhart M., Lienhart, W., Kalenjuk S. Monitoring of Bridge vibrations with image-assisted total stations. In Proceedings of the 4th Conference on Smart Monitoring, Assessment and Rehabilitation of civil Structures (SMAR), Zurich, Switzerland, 13–15 September 2017.

10 Simonyan V.V. Geodezicheskij monitoring zdaniy i sooruzhenij [Tekst]: monografiya. - M-vo obrazovaniya i nauki Ros. Federacii, Nac. issledovat. Mosk. gos. stroit. un-t. Moskva : NIU MGSU, 2015. - 144 s.

11 STO SRO-G 60542954 00007-2020. Geodezicheskij monitoring. Na-blyudeniya za osadkami i krenami zdaniy i sooruzhenij [Text]/ Izdanie oficial'noe. Moskva 2020.

## **РОЛЬ ГЕОМОНИТОРИНГА В ДЕФОРМАЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ**

***Қуанышбек Толқын Кентайқызы***

*Магистр технических наук, докторант*

*Казахский агротехнический исследовательский университет имени С.Сейфуллина  
г. Астана, Казахстан*

*E-mail: cobrasistems@mail.ru*

*Толеубекова Жанат Зекеновна*

*Кандидат технических наук, ассоциированный профессор*

*Казахский агротехнический исследовательский университет имени С.Сейфуллина  
г. Астана, Казахстан*

*E-mail: jtoleubekova@mail.ru*

*Игильманов Амангельды Абдрахманович*

*Кандидат технических наук, профессор*

*Казахский агротехнический исследовательский университет имени С.Сейфуллина  
г. Астана, Казахстан*

*E-mail: igilmanovamangeldy@gmail.com*

*Қуанышбекова Асемкуль Атабековна*

*Магистр технических наук, старший преподаватель*

*Казахский агротехнический исследовательский университет имени С.Сейфуллина  
г. Астана, Казахстан*

*E-mail: www.tolk@mail.ru*

*Игильман Айбат Кайруллаевич  
Магистрант*

*Казахский агротехнический исследовательский университет имени С.Сейфуллина  
г. Астана, Казахстан  
E-mail: balthazariskander@yandex.ru*

*Бердижаров Баубек Ералиевич  
Магистр землеустройства, докторант*

*Казахский агротехнический исследовательский университет имени С.Сейфуллина  
г. Астана, Казахстан  
E-mail: baubek1985@inbox.ru*

#### **Аннотация**

В сельском хозяйстве землепользование означает снижение себестоимости продукции, повышение производительности труда, проведение полевых работ в оптимальные агротехнические сроки, размеры и расположение земельных массивов, тесно связанных с землей, а также средств производства. Безопасное использование сельскохозяйственных объектов требует периодического контроля за их деформацией. Мониторинг деформаций объектов – это область применения измерительных приборов и высокоточных геодезических методов. В настоящее время нормальным явлением в геодезической практике является использование новых технологий контроля деформационных процессов. Кроме того, для обработки и отображения измеренных значений используются различные программные пакеты. Цель исследования - определить особенности геомониторинга объектов в процессе строительства и эксплуатации с целью своевременного предотвращения аварий. В статье рассматривается вопрос геодезического контроля объектов, построенных на неустойчивых грунтах. Мониторинг проводился с использованием современного геодезического оборудования. Основное внимание уделяется определению деформации объектов геодезическими методами. В статье показано несколько примеров связи геотехнических процессов с просадкой объекта, а также проанализированы результаты геодезического мониторинга объектов.

**Ключевые слова:** геомониторинг; деформация; крен; осадок здания; свойства грунтов; отклонение конструкции от вертикальной плоскости; координатный способ.

## **THE ROLE OF GEOMONITORING IN AGRICULTURAL DEFOR-MATION**

*Kuanyszbek Tolkyntayev*

*Master of technical sciences, doctoral student  
S. Seifullin Kazakh agrotechnical research university  
Astana, Kazakhstan E-mail: cobrasistems@mail.ru*

*Toleubekova Zhanat Zekenovna*

*Candidate of Technical Sciences, associate professor  
S. Seifullin Kazakh agrotechnical research university  
Astana, Kazakhstan  
E-mail: jtoleubekova@mail.ru*

*Igilmangeldy Abdrakhmanovich*

*Candidate of Technical Sciences, professor  
S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University  
Astana, Kazakhstan  
E-mail: igilmangeldy@gmail.com*

*Kuanyshbekova Assemkul Atabekovna*  
*Master of technical sciences, doctoral student*  
*S. Seifullin Kazakh Agrotechnical research University*  
*Astana, Kazakhstan*  
*E-mail: www.tolk@mail.ru*

*Igilman Aibat Kayrullaevich*  
*Master's student*  
*S. Seifullin Kazakh Agrotechnical research University*  
*Astana, Kazakhstan*  
*E-mail: balthazariskander@yandex.ru*

*Berdizharov Baubek Eralievich*  
*Master of land management, doctoral student*  
*S. Seifullin Kazakh Agrotechnical research University*  
*Astana, Kazakhstan*  
*E-mail: baubek1985@inbox.ru*

### **Abstract**

In agriculture, land use is about reducing the cost of production, increasing productivity, carrying out fieldwork at optimal agrotechnical times, the size and location of land masses, which are closely linked to the land, and the means of production. Safe use of agricultural assets requires periodic monitoring of their deformation. Deformation monitoring is an area in which measuring instruments and high-precision surveying methods are used. Nowadays it is a normal geodetic practice to use new deformation control technologies. Moreover, various soft-ware packages are used for processing and displaying measured values. The purpose of the study is to determine the peculiarities of geomonitoring of objects during construction and operation in order to prevent accidents in time. The article deals with the issue of geodesic monitoring of objects built on unstable soils. The monitoring was carried out using modern geodetic equipment. The main attention is paid to determination of deformation of objects by geodetic methods. Several examples of connection of geotechnical processes with object subsidence are shown in the article and results of geodetic monitoring of objects are analysed.

**Key words:** geomonitoring; deformation; roll; building settlement; soil properties; structure deviation from vertical plane; coordinate method.

## ТЕХНИКА ҒЫЛЫМДАРЫ

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№ 1 (116). - Б.310-316.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2023..№1.1299

ӘОЖ 530.19

### АСПАН ДЕНЕЛЕРІ ЖҮЙЕСІНІҢ ГРАВИТАЦИЯЛЫҚ ЭНЕРГИЯСЫ

*Мукушев Базарбек Агзаулы*

*Педагогика ғылымдарының докторы, профессор*

*С.Сейфуллин атындағы агротехникалық зерттеу университеті*

*Астана қ., Қазақстан*

*E-mail: mba-55@mail.ru*

#### **Түйін**

Мақалада аспан денелері жүйесінің гравитациялық өрісінің сипаттамалары қарастырылған. Гравитациялық өрісті сипаттайтын кернеулік және потенциал ұғымдары ашылған. Нүктелік массаның центрлік өрісі қарастырылды және оның сипаттамалары берілді. Аспан денелерінің және нүктелік массаның гравитациялық өрістерінің арасындағы ұқсастықтар мен айырмашылықтар салыстыру әдісі арқылы зерттелді. Бір-бірінен белгілі бір қашықтықта орналасқан денелердің кез-келген жүйесі үшін олардың гравитациялық энергия теріс шамаға тең болатыны дәлелденді. Жүйенің жалпы энергиясы - гравитациялық және кинетикалық энергияның қосындысына тең тұрақты шамаға тең болатыны дәлелденді. Оқшауланған жүйе жасайтын денелердің гравитациялық энергия немесе байланыс энергиясының заңдылықтары зерделенді. Материалдық нүкте жүйесінің және тығыздығы тұрақты шар тәрізді аспан денесінің гравитациялық энергиясының теңдеулері қорытылып шығарылды. Күн жүйесі және оны құрайтын аспан денелерінің гравитациялық энергиясы зерттелді.

**Кілт сөздер:** гравитациялық өріс; кернеулік; потенциал; гравитациялық энергия; байланыс энергиясы.

#### **Кіріспе**

Гравитациялық энергия - өзара тартылу нәтижесінде болатын денелер (бөлшектер) жүйесінің потенциалдық энергиясы. Өзара тартылыстағы денелер жүйесінің потенциалдық энергиясы – жүйені құрайтын барлық денелерді бір-бірінен шексіз қашықтыққа алыстату кезінде өзара тартылыс күштері жасаған жұмысқа тең физикалық шама.

Бір-бірінен белгілі бір қашықтықта орналасқан денелердің кез-келген жүйесі үшін олардың гравитациялық энергия теріс шамаға, ал шексіз қашықтықта, яғни өзара тартылмайтын жағдайдағы денелер үшін гравитациялық

энергия нөлге тең болады. Жүйенің жалпы энергиясы - гравитациялық және кинетикалық энергияның қосындысына тең болады және бұл тұрақты шама. Оқшауланған жүйе жасайтын денелер үшін олардың гравитациялық энергия байланыс энергиясы деп аталады. Гравитациялық энергия өрнегі алдындағы теріс белгісі мынаны білдіреді: денелер арасындағы өзара тартылыс күші денелердің бір-бірінен алыстауына қарсы әсер ететінін білдіреді. Демек денелер арасындағы гравитациялық күштің жұмысы теріс шама [1].

#### **Материалдар мен әдістер**

Гравитациялық өрісті күштік жағынан сипаттайтын шаманы кернеулік деп атайды, яғни өрістің бір нүктесінде орналасқан бірлік массаға әсер ететін күш. Гравитациялық өрістің кернеулігі  $\vec{g}$  арқылы белгіленеді. Математикалық тұрғыдан алып қарағанда

гравитациялық өрісті күш сызықтарын  $\vec{g}$  өріс кернеулігінің векторлық сызықтары ретінде қарастыруға болады [2 - 4]. Егер гравитациялық өрістің барлық нүктелердегі кернеулік бірдей болса, онда өріс біртекті деп аталады. Егер өрістің барлық нүктелерінде кернеу векторла-

ры кез-келген жүйеге қатысты қозғалмайтын О нүктесінде қиылысатын түзулер бойымен бағытталған болса; онда өрісті центрлік деп атайды.

Зерттеу жұмысын жүргізу барысында

физикалық модельдеу және математикалық әдістер қолданылды. Гравитациялық өріс заңдары және теңдеулері дифференциалдық және интегралдық әдістер көмегімен зерттелді.

### Нәтижелер

Егер координаттардың басы О нүктесімен сәйкес келсе және өріс нүктелерінің орны С (x,y,z) О нүктесіне шығатын радиусы-векторы арқылы анықталса  $\vec{r}$ , онда центрлік гравитациялық өріс үшін:

$$\vec{g} = \frac{gr}{r} \vec{r}$$

мұндағы  $g = g_r$  (x,y,z) -  $\vec{r}$  радиус-вектор бағытындағы  $\vec{g}$  шамасының проекциясы.  
 $r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$

О нүктесі күштер орталығы деп аталады. Егер кернеу векторының сандық мәні тек r-шамаға і қашықтыққа байланысты болса, онда центрлік өріс сфералық симметриялы деп аталады.

Центрлік күштер өрісі потенциал шамасымен сипатталады:

$$\delta A = \vec{F} \cdot d\vec{r} = m\vec{g} \cdot d\vec{r} = m\frac{gr}{r} \vec{r} \cdot d\vec{r} = mg_r \cdot dr \quad \text{өйткені } \vec{r} \cdot d\vec{r} = r \cdot dr$$

$$\oint_{(L)} m\frac{gr}{r} \vec{r} \cdot d\vec{r} = \oint_{(L)} mg_r \cdot dr = 0$$

Бүкіл әлемдік тартылыс заңынан кернеудің векторлық өрісі гравитациялық потенциал деп аталатын скалярлық функциямен байланысты екендігі шығады. Бұл байланыс мынандай теңдеулермен анықталады

$$\vec{g} = - \text{grad } \varphi = - \nabla \varphi \quad (1)$$

Бұл қатынас өрістің әр нүктесіндегі кернеулік нормаль бойымен потенциалдары бірдей нүктелер жасайтын бетке бағытталатын көрсетеді. Демек, гравитациялық өрістің күш сызықтары тұрақты потенциалдар беттерінің ортогональды траекторияларының жиынтығы болып табылады.

x, y, z нүктесіндегі гравитациялық потенциал [5] формуласымен анықталады

$$\varphi = G \iiint \frac{\rho d\tau}{r}; \quad r^2 = (x - x')^2 + (y - y')^2 + (z - z')^2, \quad (2)$$

мұндағы  $d\tau$  – нүктедегі көлем элементі,  $x', y', z'$  - нүктесіндегі көлем элементі,  $\rho$  - осы нүктедегі тығыздық,  $r$  – x,y,z нүктесінен  $d\tau$  элементтің қашықтығы.  $x', y', z'$  координаталар бойынша қарастырылып отырған өрісті жасайтын дененің көлемінде интегралдаймыз. Егер бұл дененің өлшемдері мен тығыздығы тұрақты болса, онда гравитациялық потенциал және оған сәйкес келетін потенциал (1) теңдеуге бағынады және кернеулік дененің сыртында да, ішінде де орналасқан өрістің барлық нүктелерінде тұрақты және үздіксіз болады.

Гравитация өрісінің көзінің рөлін массасы М болатын материалдық нүкте жасаса,  $r$  қашықтықтағы өріс потенциалы

$$\varphi = - \frac{GM}{r} \quad (3)$$

Осы формула массаның сфералық таралуы арқылы дене жасаған өрістің сыртқы нүктелеріндегі потенциалды анықтайды.

Осы дененің ішкі нүктелеріндегі центрден  $r$  қашықтықтағы потенциал

$$\varphi = \frac{GM(r)}{r} + 4\pi G \int_r^R \rho(r)r dr \quad (4)$$

$M(r)$  арқылы радиусы  $r$  сферасымен шектелген дененің ішкі бөлігінің массасы көрсетілген.



(4) теңдеумен берілген потенциалға сәйкес келетін кернеулік -  $\frac{GM(r)}{r^2}$  центрге бағытталған; бұл ішкі аймақтың  $M(r)$  массасына байланысты, ал сыртқы сфералық қабат осы аймақта нөлдік кернеулік сәйкес тұрақты потенциалды өріс жасайды.

Ерекше жағдайда,  $\rho = \text{const}$  болғанда, (4) формула былай жазылады:

$$\varphi = - 2\pi G\rho(R^2 - \frac{1}{3}r^2) \quad (5)$$

нәтижесінде абсолютті мән бойынша кернеулік равной  $\frac{4}{3}\pi G\rho r$  тең болады.

Сыртқы нүктелердегі гравитациялық потенциал Лаплас дифференциалдық теңдеуін қанағаттандырады

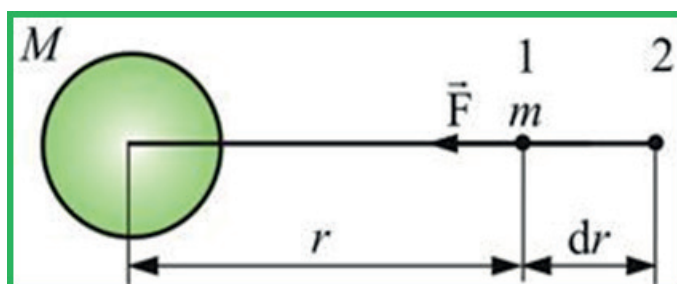
$$\nabla^2\varphi=0 \quad (6)$$

Ал дененің ішкі нүктелерінде – Пуассон теңдеуі орындалады.

$$\nabla^2\varphi= - 4\pi G\rho \quad (7)$$

Дәлірек айтқанда, материалдық нүктенің немесе тұрақты тығыздықтағы шардың ( $r \geq R$ , мұндағы  $R$  – шардың радиусы) гравитациялық потенциалы  $\varphi = - \frac{GM}{r}$  формуласымен өрнектеледі. мұндағы  $M$  шардың массасы. Осы формула кез-келген дененің гравитациялық потенциалы үшін орындалады.

Нүктелік денені ( $m$ ) массасы  $M$  басқа нүктелік дененің тартылыс өрісіне орын ауыстыру жұмысын есептеуге болады (1 сурет).



1-сурет – Нүктелік дененің басқа нүктелік дененің тартылыс өрісінде орын ауыстыруы

Массасы  $m$  материалдық нүктені жылжыту кезінде тартылыс өрісінің күштерінің орындалған жұмысын анықтайық (массасы  $m$  материалдық нүктені массасы  $M$  Жерден  $r$  қашықтыққа орын ауыстыруы бойынша жұмыс).

1-нүктеде денеге әсер ететін күш:  $\vec{F} = \gamma \frac{mM}{r^3} \vec{r}$

Бұл нүктені  $dr$  қашықтығына жылжытқанда, мынандай жұмыс орындалады

$$dA = -\gamma \frac{mM}{r^2} dr$$

(минус таңбасы жасалатын жұмыстың теріс екенін көрсетеді). Сонда жалпы жұмыс

$$A = \int_{r_1}^{r_2} dA = - \int_{r_1}^{r_2} \gamma \frac{mM}{r^2} dr = m \left( \frac{GM}{r_2} - \frac{GM}{r_1} \right)$$

Бұл формула жасалған жұмыс траекторияға байланысты емес, тек нүктенің бастапқы және соңғы координаттарына байланысты екенін көрсетеді. Демек,  $m$  денені тұйық  $L$  контуры бойымен жылжыту кезіндегі консервативті күштердің жұмысы нөлге тең болады.

Сонымен, массасы  $M$  болатын дене өрісінде  $m_0$  нүктелік денені жылжыту үшін мынандай жұмыс жасалады:

$$A = m \left( \frac{GM}{r_2} - \frac{GM}{r_1} \right) \quad (8)$$

Өрнектер  $-\frac{GM}{r_2}$  және  $-\frac{GM}{r_1}$  массасы  $M$  дененің  $r_2$  және  $r_1$  нүктелеріндегі гравитациялық потенциалдар [6].

Гравитациялық потенциал белгілі бір гравитациялық өріс нүктесінде орналасқан материалдық дененің потенциалдық энергиясының осы дененің массасына қатынасына тең. Бұл жағдайда екі дененің окшауланған жүйесі ғана қарастырылады. Демек, гравитациялық потенциал гравитациялық өрістің энергетикалық сипаттамасы болып табылады.

(8) формуланы келесі түрде жазамыз

$$A = \frac{GmM}{r_2} - \frac{GmM}{r_1} = -(U_2 - U_1) \quad (9)$$

$U = -\frac{GmM}{r}$  екі нүктелік денеден тұратын окшауланған жүйенің потенциалдық энергиясы.

Тығыздығы  $\rho$  затпен біркелкі толтырылған  $R$  радиусы шарының  $U$  гравитациялық энергиясын есептейік. Шардың гравитациялық энергиясы - бұл шарды ойша бөлген жағдайдағы материалдық нүктелер арасында әрекет ететін тартылыс күштерінен жасалатын потенциалдық энергия. Бұл шама теріс таңбамен белгіленетін сыртқы күштердің жасайтын жұмысына тең. Сыртқы күштер шар затын шексіз ыдырату үшін жұмсауы керек және шардың әрбір бөлшегі шексіздікке орын ауыстырылады. Бұл жұмыс шардың бастапқы күйден соңғы күйге ауысу тәсіліне байланысты

емес. Сондықтан бұл шаманы есептеу кезінде келесі әрекеттерді орындау керек. Біз бүкіл шарды шексіз жұқа концентрлі қабаттарға бөлеміз. Осындай қабаттардың әрқайсысын ең шеткі қабаттан бастап біртіндеп шексіздікке орын ауыстырамыз. Бөлінген қабаттың кезкелген нүктесіндегі гравитациялық өрістің кернеулігі нөлге тең. Өрісті тек қарастырылып отырған қабатпен қоршалған зат жасайды. Егер  $m$  - бұл заттың массасы,  $dm$  - қабаттың массасы болса, онда қабатты шексіздікке орын ауыстыруға кететін жұмысы:

$$dA = G \frac{mdm}{r} .$$

Бір текті шар үшін  $m = M \left(\frac{r}{R}\right)^3$ , мұндағы  $M$  – шардың массасы. Сондықтан  $dA = 3G \frac{M^2}{R^6} r^4 dr$ .  $dA = -dU$  екенін ескере отырып және интегралдау амалын қолданып:

$$U = -3 \frac{GM^2}{R^6} \int_0^R r^4 dr = -\frac{3}{5} \frac{GM^2}{R} \quad (10)$$

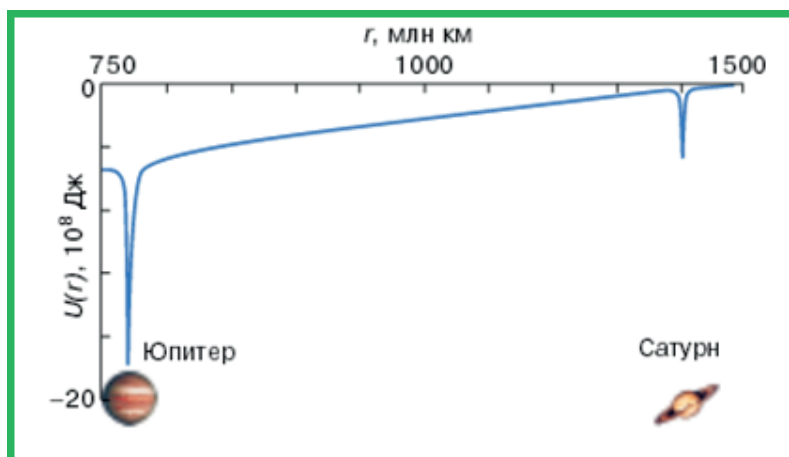
Потенциалдық энергияның нөлдік шамасы ретінде біз шар затының элементар бөліктерінің бір-бірінен шексіз алыс аралықта орналасқан қабылдадық.

$m_0$  денесінің потенциалдық энергиясы Күн жүйесінің планеталар өрісінде аддитивті функция болып табылады және оны төмендегі қосынды ретінде табуға болады:

$$U(r) = -Gm_0 \sum_{i=1}^{10} \frac{m_i}{|r-a_i|} \quad (11)$$

Мұндағы  $m_i$  және  $a_i$  – планеталардың массасы және радиусы. Бастапқы нүкте координаталары ретінде Күннің центрі алынған ( $a_{10} = 0$ ) және  $r \geq 700000$  км.

(11) формулада әр планетаның ішіндегі  $r$  аймақтарына сәйкес келетін  $|r-a_i| \leq R_i$  аралықтары есептеуден алынып тасталады. Осы интервалдар үшін сәйкес планетаның  $m_0$  жалпы потенциалдық энергияға қосқан үлесін сол планетаның бетіндегі потенциалдық энергияға теңестіруге болады.  $U(r)$  функциясының графигі гипербола болады және әр планетаның орнына сәйкес келетін нүктелерде тік шұңқырларды (потенциалдық шұңқырлар) көруге болады. Бұл шұңқырлар Юпитер мен Сатурнның алып планеталарының маңында айқын көрінеді (Сурет. 1.)



2-сурет –  $m=1$  кг дененің Юпитер және Сатурн жанындағы потенциалдық шұңқырлар

Күн жүйесінің гравитациялық потенциалын есептеу үшін нүктелік масса өрістерінің суперпозициясы принципіне сәйкес Күннің және барлық планеталардың гравитациялық потенциалдарының алгебралық қосындысы алынады. Күннің массасы барлық планеталардың жалпы массасынан 750 есе көп болғандықтан, Күн жүйесінің планеталарының гравитациялық потенциалдары нөлге тең деп алынады [8].

### Талқылау

Жұмыста денелердің (бөлшектердің) өзара гравитациялық тартылу нәтижесінде болатын потенциалдық энергия заңдылықтары зерттелді. Өзара тартылыстағы денелер жүйесінің потенциалдық энергиясының теңдеулері анықталды. Аспан денелерінің және нүктелік массаның гравитациялық өрістерінің арасындағы ұқсастықтар мен айырмашылықтар салыстыру әдісі арқылы зерттелді. Оқшауланған жүйе жасайтын

денелердің гравитациялық энергия немесе байланыс энергиясының заңдылықтары зерделенді. Материалдық нүкте жүйесінің және тығыздығы тұрақты шар тәрізді аспан денесінің гравитациялық энергиясының теңдеулері қорытылып шығарылды. Күн жүйесін құрайтын аспан денелерінің потенциалдық энергиясының Күн центрінен қашықтыққа тәуелді теңдеуі және графигі құрылды.

### Қорытынды

Аспан денелері жүйесінің гравитациялық өрісінің сипаттамаларын зерттеу нәтижесінде мынандай теориялық мәселелер қарастырылды:

- гравитациялық өрісті сипаттайтын кернеулік және потенциал ұғымдары айқындалды;
- нүктелік массаның центрлік өрісі қарастырылды және оның сипаттамалары берілді;
- бір-бірінен белгілі бір қашықтықта орналасқан денелердің кез-келген жүйесі үшін олардың гравитациялық энергия теріс шамаға тең болатыны дәлелденді,
- Күн жүйесінің жалпы энергиясы - гравитациялық және кинетикалық энергияның қосындысына тең тұрақты шамаға тең болатыны қарастырылды.

## Әдебиеттер тізімі

- 1 Стручков В.В., Яворский Б.М. Вопросы современной физики [Текст]: - М.: Просвещение, - 1973.- 496 с.
- 2 Иваненко Д. Д., Сарданашвили Г.А. Гравитация. [Текст] - 3-е изд. - М.: УРСС, 2008. -144 с.
- 3 Мизнер Ч., Торн К., Уилер Дж. Гравитация [Текст]: - М.: Мир, 1977. - 478 с.
- 4 Тюлина И. А. Об основах ньютоновой механики (к трехсотлетию «Начал» Ньютона) [Текст]/ История и методология естественных наук. - М.: МГУ, -1989. - В. 36. - С. 184-196.
- 5 Сивухин Д.В. Общий курс физики [Текст]: – М.: Наука - 1974. -520 с.
- 6 The Feynman Lectures on Physics [Текст]: Basic Books, -2015. -Vol. I. - 1200 p.
- 7 Бронштейн М.П. Строение вещества [Текст]: – М.: ОНТИ - 1935.-235 с.
- 8 Дубошин Г. Н. Небесная механика. Основные задачи и методы [Текст]: Глав. ред. физ.-мат. лит. — М.: Наука, 1968. – 800 с.
- 9 Martz C., Van Middelkoop S., Gkigkitzis I., Haranas I., Kotsireas I. Yukawa Potential Orbital Energy: Its Relation to Orbital Mean Motion as well to the Graviton Mediating the Interaction in Celestial Bodies [Text]/ Hindawi Advances in Mathematical Physics. – Vol.2019, Article ID 6765827, 10 p.
- 10 McNutt R.L.Jr., Solar System Exploration: A Vision for the Next Hundred Years // IAC-04-IAA.3.8.1.02, 55th Intern. Astronautical Congress, Vancouver, Canada. – 2004.
- 11 Torres-Silva H. Electrodinámica Quiral: Eslabón para la Unificación del Electromagnetismo y la Gravitación [Text]/ Ingeniare. Revista chilena de ingeniería. – 2008. – Vol. 16 n° especial. – P. 6-23.

## References

- 1 Struchkov V.V., Yavorsky B.M. Questions of modern physics [Text]: M.: Enlightenment, - 1973. – 496 p. [in Russian].
- 2 Ivanenko D. D., Sardanashvili G.A. Gravity. — 3rd ed [Text]: - Moscow: URSS, 2008. – 144 p. [in Russian].
- 3 Mizner Ch., Thorn K., Wheeler J. Gravity [Text]: - M.: Mir, 1977.
- 4 Tyulina I. A. On the foundations of Newtonian mechanics (to the tercentenary of Newton's "Beginnings") [Text]/ History and Methodology of Natural Sciences. — Moscow: Moscow State University, -1989. - V. 36. - P. 184-196. [in Russian].
- 5 Sivukhin D.V. General course of physics (Mechanics) [Text]: -M.: Fizmatlit; MIPT Publishing house, 2005. -520 p. [in Russian].
- 6 The Feynman Lectures on Physics, [Text]: Basic Books, 2015. -Vol. I - 1200 p.
- 7 Бронштейн М.П. Строение вещества [Text]: – М.: ОНТИ - 1935. -235 с. [in Russian].
- 8 Duboshin G. N. Celestial mechanics. Main tasks and methods [Text]: M.: Nauka, 1968. – 800 p. [in Russian].
- 9 Martz C., Van Middelkoop S., Gkigkitzis I., Haranas I., Kotsireas I. Yukawa Potential Orbital Energy: Its Relation to Orbital Mean Motion as well to the Graviton Mediating the Interaction in Celestial Bodies [Text]: Hindawi Advances in Mathematical Physics. – Vol.2019. Article ID 6765827, -10 p.
- 10 McNutt R.L.Jr., Solar System Exploration: A Vision for the Next Hundred Years //IAC-04-IAA.3.8.1.02, 55th Intern. Astronautical Congress, Vancouver, Canada. – 2004.
- 11 Torres-Silva H. Electrodinámica Quiral: Eslabón para la Unificación del Electromagnetismo y la Gravitación [Text]/ Ingeniare. Revista chilena de ingeniería. – 2008. – Vol. 16 n° especial. – P. 6-23

## ГРАВИТАЦИОННАЯ ЭНЕРГИЯ СИСТЕМЫ НЕБЕСНЫХ ТЕЛ

*Мукушев Базарбек Агзашевич*

*Доктор педагогических наук, профессор*

*Казахский агротехнический исследовательский университет имени С.Сейфуллина*

*г. Астана, Казахстан*

*E-mail: mba-55@mail.ru*

### **Аннотация**

В статье рассмотрены характеристики гравитационного поля системы небесных тел. Раскрыты понятия напряженности и потенциала, характеризующие гравитационное поле. Было рассмотрено центральное поле точечной массы и даны его характеристики. Сходства и различия между небесными телами и гравитационными полями точечной массы были изучены с помощью метода сравнения. Доказано, что для любой системы тел, расположенных на определенном расстоянии друг от друга, их гравитационная энергия равна отрицательной величине. Доказано, что общая энергия системы равна постоянной величине, равной сумме гравитационной и кинетической энергии. Были изучены закономерности гравитационной энергии или энергии связи тел, образующих изолированную систему. Обобщены уравнения гравитационной энергии системы материальных точек и сферического небесного тела с постоянной плотностью. Исследована Солнечная система и гравитационная энергия составляющих ее небесных тел.

**Ключевые слова:** гравитационное поле; напряженность; потенциал; гравитационная энергия; энергия связи.

## GRAVITATIONAL ENERGY OF A SYSTEM OF CELESTIAL BODIES

*Mukushev Bazarbek Agzashevich*

*Doctor of Pedagogical Sciences, Professor*

*Kazakh Agrotechnical Research University named after S. Seifullin*

*Astana, Kazakhstan*

*E-mail: mba-55@mail.ru*

### **Abstract**

The article considers the characteristics of the gravitational field of a system of celestial bodies. The concepts of tension and potential characterizing the gravitational field are revealed. The central field of the point mass was considered and its characteristics were given. The similarities and differences between celestial bodies and the gravitational fields of a point mass were studied using the comparison method. It is proved that for any system of bodies their gravitational energy is equal to a negative value. It is proved that the total energy of the system is equal to the sum of gravitational and kinetic energy. The laws of gravitational energy or binding energy of bodies forming an isolated system were studied. The equations of gravitational energy of a system of material points and a spherical celestial body with a constant density are generalized. The solar system and the gravitational energy of its constituent celestial bodies are investigated.

**Key words:** gravitational field; tension and potential; gravitational energy; the binding energy.



## БИОЛОГИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПИЩ

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№ 1 (116). - P.317-326.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.№1.1327

UDC 634.521

### COMBINED IN SILICO AND EXPERIMENTAL INVESTIGATIONS OF VITAMIN D<sub>3</sub> ENCAPSULATION BY STARCH $\beta$ -OLIGOSACCHARIDE

*Iskineyeva Ainara Serepbaevna*

*Doctoral student*

*S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University*

*Astana, Kazakhstan*

*E-mail: iskeneeva\_aynara@mail.ru*

*Mustafayeva Ayaulim Kakenovna*

*Candidate of Technical Sciences*

*S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University*

*Astana, Kazakhstan*

*E-mail: ayaulym.mustafa@mail.ru*

*Bakirova Ryszhan Emelevna*

*Doctor of Medical Sciences, Full Professor*

*Karaganda Medical University*

*Karaganda, Kazakhstan*

*E-mail: bakir15@mail.ru*

*Fazylov Serik Drakmetovich*

*Academician of NAS RK, Doctor of Chemical Sciences, Full Professor*

*Institute of Organic Synthesis and Coal Chemistry*

*Karaganda, Kazakhstan*

*E-mail: iosu8990@mail.ru*

*Nurkenov Oralgazy Actaevich*

*Doctor of Chemical Sciences, Full Professor*

*Institute of Organic Synthesis and Coal Chemistry*

*Karaganda, Kazakhstan*

*E-mail: nurkenov\_oral@mail.ru*

---

#### Abstract

The relevance of the research lies in the need to develop methods for encapsulating fat-soluble vitamins with natural oligosaccharides to increase their water solubility and use in the production of functional foods. The production of nanostructured encapsulated vitamins is a new innovative direction in the food industry. This article presents the results of theoretical and experimental studies on the production of a clathrate complex of fat-soluble vitamin D<sub>3</sub> (ViD<sub>3</sub>, cholecalciferol) with  $\beta$ -cyclodextrin ( $\beta$ -CD). The interaction of fat-soluble ViD<sub>3</sub> with  $\beta$ -oligosaccharide was carried out by microwave activation. Encapsulation of ViD<sub>3</sub> in the  $\beta$ -CD: ViD<sub>3</sub> clathrate complex led to a change in the aggregate state of the ViD<sub>3</sub> oil solution. The resulting supramolecular water-soluble ViD<sub>3</sub> inclusion complex was investigated in silico by molecular docking and molecular modeling methods. The synthesized  $\beta$ -CD: ViD<sub>3</sub> complex belongs to host-guest inclusion compounds and has better solubility. The spectral properties of the  $\beta$ -CD: ViD<sub>3</sub> inclusion complex are characterized by the data of IR Fourier spectroscopy and the results of thermographic measurements on a differential scanning calorimeter. The activation

energy of the reaction of the thermo-oxidative destruction of the  $\beta$ -CD: ViD<sub>3</sub> inclusion complexes is calculated, the kinetic parameters of the thermal destruction of clathrates are determined. It is shown that the decisive role in the formation of the clathrate complex belongs to non-specific (hydrophobic, dispersion and van der Waals) interactions. The results obtained are promising for further understanding of the mechanism of molecular encapsulation of ViD<sub>3</sub> compounds.

**Key words:** functional foods; cholecalciferol; oligosaccharide;  $\beta$ -cyclodextrin; inclusion complexes; clathrate.

### Introduction

Today, according to the latest available medical reports, the majority of the world's population faces ViD<sub>3</sub> deficiency. ViD<sub>3</sub> deficiency is currently recognized as a pandemic [1,2]. ViD<sub>3</sub> is involved in the metabolism of calcium and phosphorus in the human body. This vitamin is necessary for the formation and maintenance of healthy bones, endocrine [1] and other systems of the human body. Recent studies have clarified the role of ViD<sub>3</sub> in the prevention of cancer [3], cardiovascular diseases, HIV, diabetes and other diseases [4-6]. Millions of preschool-age children are deficient in ViD<sub>3</sub> [1]. Food does not fully cover the needs of ViD<sub>3</sub>. In these cases, additional fortification of food with vitamin is necessary. The ViD<sub>3</sub> molecule has many olefin bonds, so it is easily oxidized during food processing and storage due to environmental

conditions such as temperature, oxygen and light. In production conditions, the lipophilicity and low solubility of the native form of ViD<sub>3</sub> in an aqueous medium (less than 1 мкг/100 ml) also creates certain difficulties. For this reason, there is a need to develop technological methods for obtaining water-soluble forms of vitamin with improved biopharmaceutical and nutritional properties. In this paper, we have studied and presented the results of encapsulation of an oil (in olive oil) solution of ViD<sub>3</sub> (cholecalciferol) with  $\beta$ -cyclodextrin ( $\beta$ -CD). The use of an oil solution of the ViD<sub>3</sub> molecule should promote the penetration of vitamin into the cylindrical hydrophobic cavities of  $\beta$ -CD molecules with the formation of a guest-host complex [7] (Fig.1).

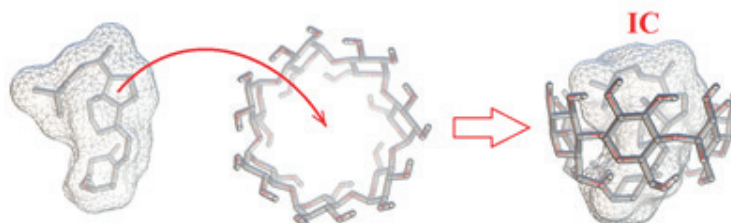


Figure 1 – Schematic representation of the formation of the inclusion complex of ViD with  $\beta$ -CD

ViD<sub>3</sub> will be better preserved in an oily shell from the effects of oxidants and will have better bioavailability [7,8]. Therefore, it is important to understand the nature of the inclusion of ViD<sub>3</sub> in the complex with  $\beta$ -CD. In this paper, we obtained the

$\beta$ -CD: ViD<sub>3</sub> inclusion complex by the microwave method [9]. The resulting complex was studied using methods of molecular docking and modeling, IR-Fourier spectroscopy, thermogravimetry and differential scanning calorimetry.

### Materials and methods

The following reagents were used:  $\beta$ -cyclodextrin (99.5%, purchased from Fluka), ViD<sub>3</sub> (in olive oil (here inafter vitamin ViD<sub>3</sub>, 250 мег (10,000 IU), cholecalciferol, C27H44O, (Aldrich company). All measurements of 1H NMR were carried out in solutions of DMSO-d<sub>6</sub> (Aldrich), other chemicals had analytical purity of the reagent class. Molecular docking of ViD<sub>3</sub> with cyclodextrins was carried out using Autodesk

4.2.6, MGLTools 1.5.7 [10] and the Lamarckian Genetic Algorithm (LGA) [11] implemented in AutoDock 4.2.6. A semi-flexible docking method was used, where the receptor was considered as a solid, and the ligand rotated and moved in a given cubic region. As binding energy, Autodoc uses an empirical estimation function based on the free binding energy, including electrostatic, hydrophobic and solvation effects, as well as

configuration entropy. The Autodoc approach uses a Monte Carlo annealing simulation method with rapid energy estimation using grid-based molecular affinity potentials. The chemical

structures were taken from the PubChem Substance and Compound database (pubchem.ncbi.nlm.nih.gov) [12]. Unique chemical structure identifiers: 444041 ( $\beta$ -CD), 5280795 (cholecalciferol) (Fig.2).

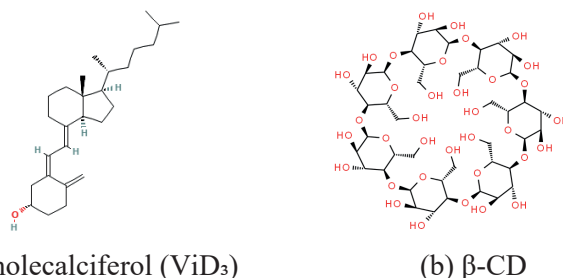


Figure 2 – Structural formulas of research objects

ViD<sub>3</sub> inclusion complexes with  $\beta$ -CD (1:1; 1:2; 1:3) obtained in an aqueous-alcoholic medium. A mixture of ViD<sub>3</sub> and  $\beta$ -CD (mmol) it reacted for 600 seconds in the Anton Paar Monowave 300 microwave oven at an irradiation power of 200W in 2-minute increments at 70°C. After the procedure, the solvents were removed, and the products were washed with acetone and dried in a CaCl<sub>2</sub> desiccator to a constant mass. The yields of  $\beta$ -CD: ViD<sub>3</sub> clathrate complexes were 52,2 (1:1), 64,3 (1:2), 63,1 (1:3) %. The resulting complexes were white crystalline substances soluble in water with the formation of a colloidal solution of milky white color (m.p. 310-320oC). The solubility of the  $\beta$ -CD: ViD<sub>3</sub> complex (2:1) in distilled water was 0.20mg  $\pm$  0.05/100 ml. The surface morphology

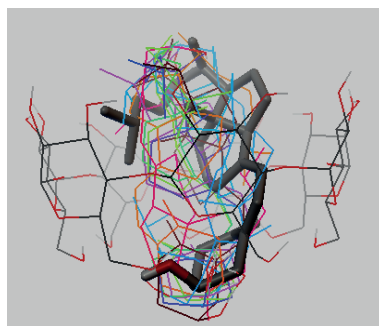
of  $\beta$ -CD: ViD<sub>3</sub> clathrate samples was studied using a scanning electron microscope (SEM) from TesconMira3 LMN (Czech Republic). IR spectra were taken on a Cary600 series IR-Fourier spectrometer manufactured by Agilent Technologies (USA) in the range of 4000-400 cm<sup>-1</sup>. Thermal properties of clathrate complexes  $\beta$ -CD:ViD<sub>3</sub> were studied on a Labsys Evolution DTA/DTS differential scanning calorimeter in a dynamic mode in the temperature range of 30-500oC when heated at a rate of 10 degrees/min in a nitrogen atmosphere in an Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> crucible, temperature range 30-800 °C, sample heating rate from 5 to 20 k/min, sample weight 12-16 mg. All calculations were carried out using the Mathcad program [13].

## Results

Recent advances in molecular docking methods make it possible to reasonably predict the preferred configuration of one molecule relative to another in the formation of a stable complex. The binding energy between the receptor molecule and the ligand is used as a quantitative estimate. Initially, we performed molecular docking of  $\beta$ -CD with a cholecalciferol molecule to determine

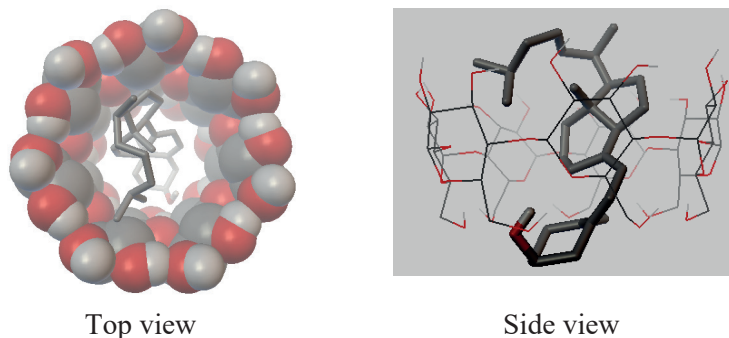
the binding energy of their inclusion complexes in a ratio of 1:1 (Fig. 3).

Based on the docking, 10 conformations of the cholecalciferol ligand with  $\beta$ -CD were obtained and their binding energy was estimated. At the same time, the best binding was demonstrated by conformation number 4, its binding energy was -2.7 kcal/mol.



Conformation number	Binding energy, kcal/mol
4	-2.70
7	-0.17
10	+1.70
6	+4.22
3	+7.45
8	+17.43
1	+17.68
5	+27.93
9	+8.98
2	+23.00

(a) 10 possible conformations of the ViD<sub>3</sub> molecule inside the  $\beta$ -CD cavity;



(b) conformation with the best binding (binding energy = -2.7 kcal/mol)

Figure 3 – Results of ViD<sub>3</sub> docking with β-cyclodextrin

The negative value of the binding energy indicates the successful complexation between the molecules of cholecalciferol with β-CD, at the same time, a sufficiently low value suggests the need for special conditions for the complexation reaction. A small amount of binding energy between cholecalciferol and β-CD is noteworthy, so it seemed interesting to find out the presence of hydrogen bonds between receptor and ligand molecules using AutoDock tools (Figure 4). As can be seen from the data presented in Figure 4, a system of 14 intramolecular hydrogen bonds

between OH groups is formed in the β-CD molecule. At the same time, hydrogen bonds between the receptor and ligand molecules are not observed. The absence of intermolecular hydrogen bonds between the receptor and the ligand may be the reason for the low binding energy between them.

The next step was the modeling of ViD<sub>3</sub> and β-CD complexes in a molar ratio of 1:2. For convenience, the wider side of β-CD was designated as "Head", and the opposite edge – "Tail" (Figure 5a).

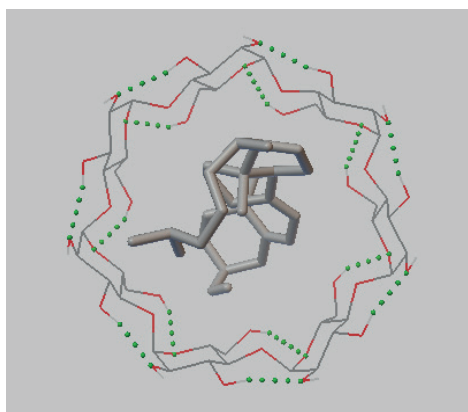
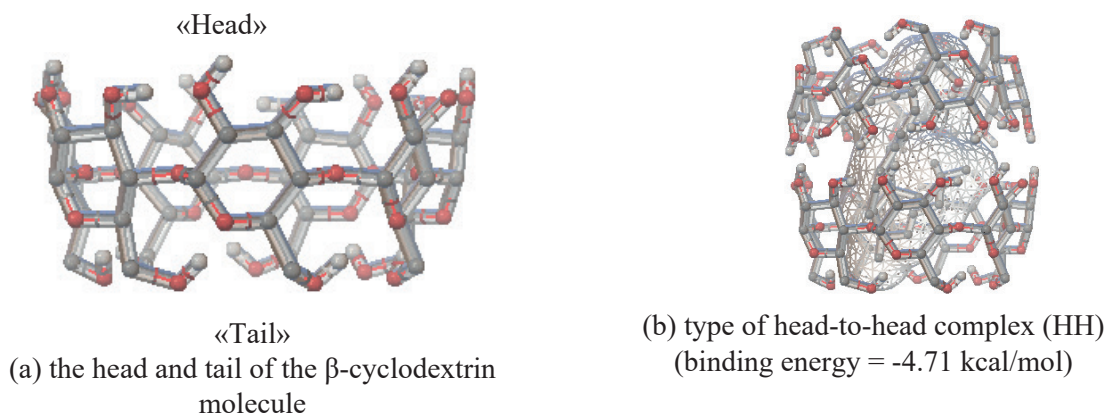
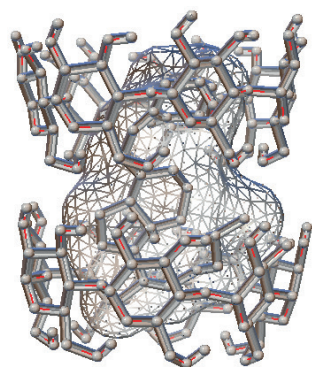


Figure 4 – A system of 14 hydrogen bonds in complexes of cholecalciferol with β-CD

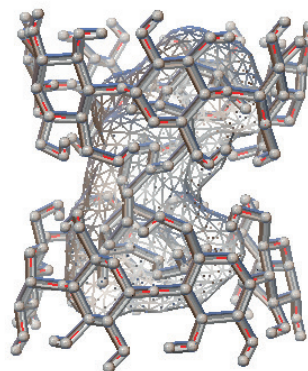
In this case, three types of mutual orientation between two β-CD molecules are possible: «head to head» (HH), «head to tail» (HT) and "tail to tail" (TT) (Figure 5b-d).







(c) type of head-to-tail complex (HT),  
(binding energy = -7.32 kcal/mol)



(e) tail-to-tail complex type (TT),  
(binding energy = +3.85 kcal/mol)

Figure 5 – The  $\beta$ -CD (a) molecule and three types of its complexes with  $\text{ViD}_3$  (2:1)

As can be seen from Figure 5, two types of the «head-to-head» (HH) and «head-to-tail» (HT) complexes demonstrate more effective binding (-4.71 and -7.32 kcal/mol, respectively) compared to the 1:1 complex (-2.7 kcal/mol).

Figure 6 shows scanned electron micrographs of the  $\beta$ -CD:  $\text{ViD}_3$  inclusion complex (2:1) (m.p. 310-320°C). The magnification on panels Figure

6a-i is from 931 to 7560x. The photos of the samples show the layered crystal structure of  $\beta$ -CD (Figure 6a-f), a physical mixture and  $\beta$ -CD: $\text{ViD}_3$  clathrate (Figure 6e,f). Photos of clathrate show a sharp change in the morphology of the crystals of the initial and final substances. The crystalline forms of the clathrate inclusion complex are covered with a film. Similar results were described in [13,14].

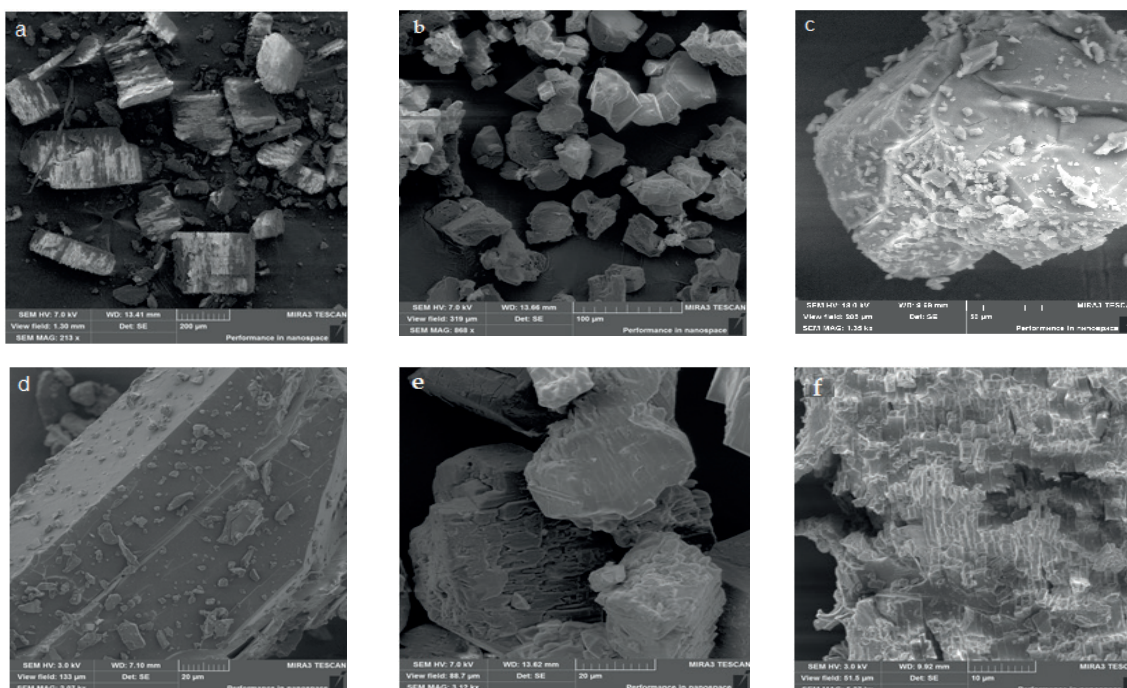


Figure 6 – Electron micrographs of  $\beta$ -CD (a, b), a physical mixture of  $\beta$ -CD with  $\text{ViD}_3$  (c, d) and clathrate  $\beta$ -CD: $\text{ViD}_3$  (2:1) (e, f) at various magnifications

In the IR spectra (Figure 7), and valence oscillations of the O-H bond are detected as a wide band with a maximum at 3398 ( $\beta$ -CD (a), 3564 ( $\text{ViD}_3$  (b) and 3368  $\text{cm}^{-1}$  ( $\beta$ -CD:  $\text{ViD}_3$  (c). There is also an absorption band at 2924  $\text{cm}^{-1}$ , characteristic of valence vibrations of CH bonds in the CH and  $\text{CH}_2$  groups [14,15]. The absorption bands C=C, OH and other groups of  $\text{ViD}_3$  do not appear in the IR spectra of the  $\beta$ -CD: $\text{ViD}_3$  complex. This may mean that these groups are masked by very wide and intense  $\beta$ -CD bands in the same wavelength range. In the area of 1643  $\text{cm}^{-1}$  there is an intense band C=O group belonging to the complex of the  $\beta$ -CD:  $\text{ViD}_3$  complex.



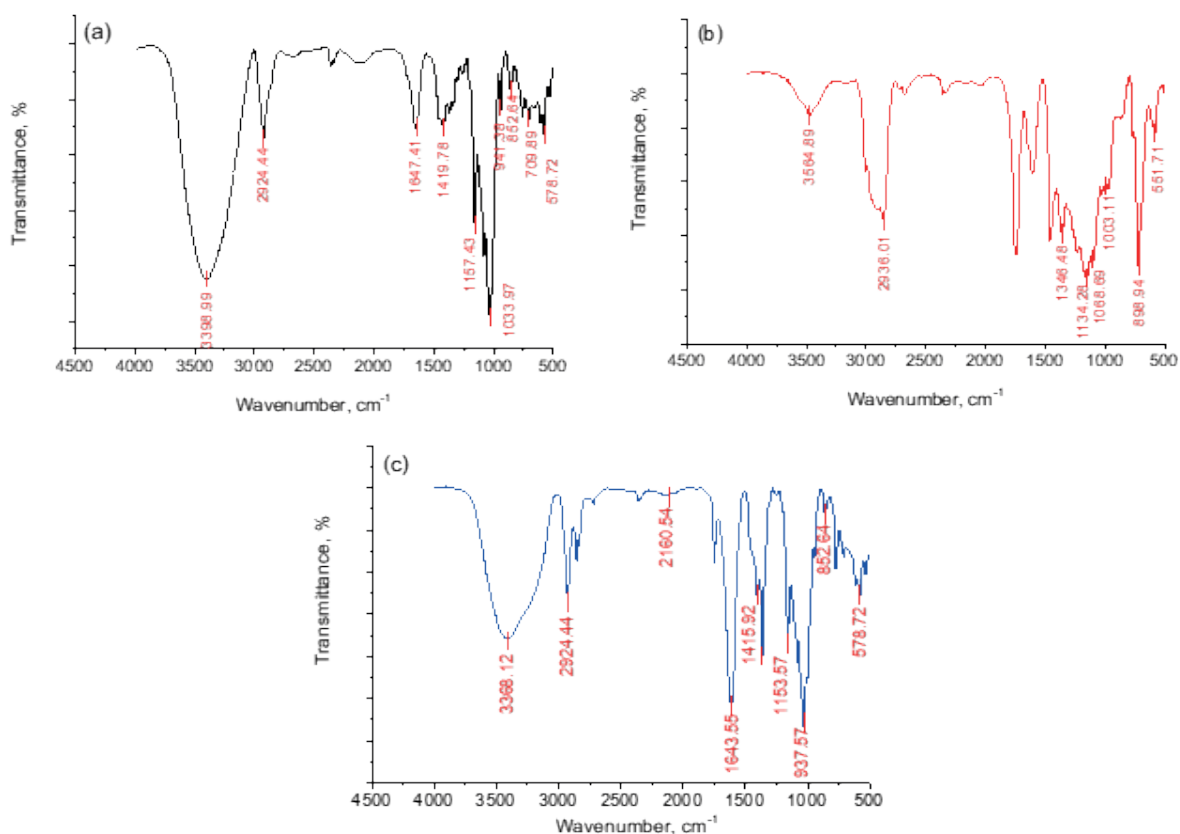


Figure 7 – IR spectra of  $\beta$ -CD (a), ViD<sub>3</sub> (b) and  $\beta$ -CD: ViD<sub>3</sub> (2:1)

The thermal properties of  $\beta$ -CD: ViD<sub>3</sub> clathrates were analyzed by thermogravimetric analysis [17]. Figure 8a, b shows thermograms of TG and DTG  $\beta$ -CD and its clathrate  $\beta$ -CD: ViD<sub>3</sub> (2:1) (heating rate 10 deg/min). The thermoanalytical parameters of the decomposition of  $\beta$ -CD and its clathrate  $\beta$ -CD: ViD<sub>3</sub> (2:1) are represented by the TG/DTG curves (Figure 8a, b). To compare the thermal stability of  $\beta$ -CD and clathrate  $\beta$ -CD: ViD<sub>3</sub> (2:1), the activation energies of the decomposition reaction were determined (Table).

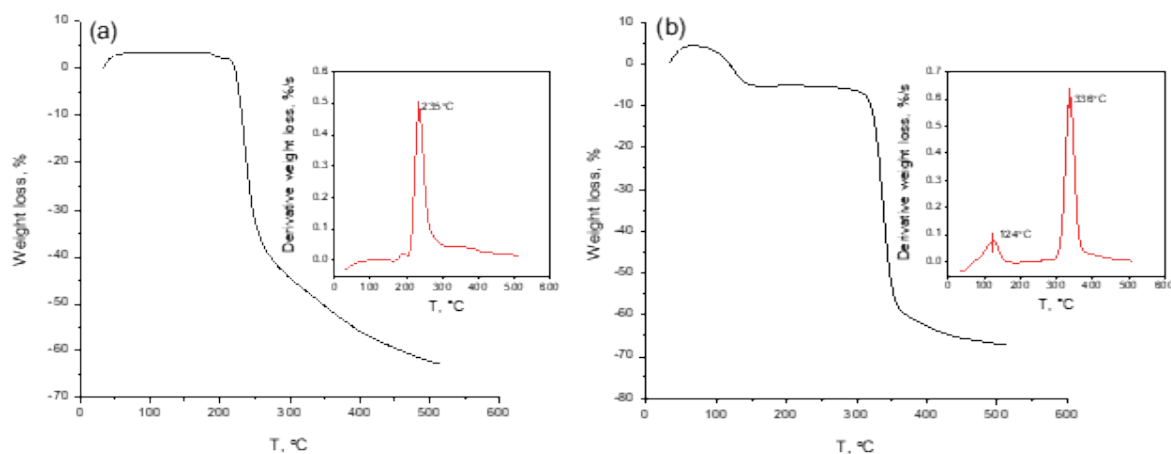


Figure 8 – TG/DTG curves for  $\beta$ -CD: ViD<sub>3</sub> with a constant heating rate of 10 deg/min in a nitrogen medium: a)  $\beta$ -CD; b)  $\beta$ -CD: ViD<sub>3</sub> (2:1)

Table. Activation energy values of  $\beta$ -CD and clathrate  $\beta$ -CD: ViD<sub>3</sub> (2:1) in nitrogen atmosphere

Sample	$E_a$ , kJ/mol	$A$ , c <sup>-1</sup>
$\beta$ -CD	164.58	$1.10 \cdot 10^{17}$
$\beta$ -CD:ViD <sub>3</sub> (2:1)	103.50	$8.96 \cdot 10^{10}$

## Discussion

The results of molecular modeling of the mechanism of formation of the encapsulation process showed that the «tail-to-tail» complex demonstrates positive binding energy, which indicates the absence of complex formation of this type. At the same time, the head-to-tail complex (c) in the  $\beta$ -CD: ViD<sub>3</sub> complex demonstrates the maximum binding energy, which indicates greater stability of such a complex [11,12].

Morphology of the surface of  $\beta$ -CD crystals and binary systems  $\beta$ -CD: ViD<sub>3</sub> was analyzed using SEM. SEM is an important tool for visualizing the surface texture of clathrate complexes. This is a qualitative method used to study the structural aspects of the studied objects and helps to assess the presence of another component in the obtained preparations. Changes in the morphology of the crystal surface indicate the formation of the  $\beta$ -CD: ViD<sub>3</sub> clathrate complex.

One of the informative methods for confirming the formation of inclusion complexes is the IR spectroscopy method. The  $\beta$ -CD molecule has the shape of a truncated cone [7,8]. When the guest molecule is placed in the hydrophobic cavity of the CD, a pronounced chemical shift should occur in the vibrational absorption spectra of the ViD<sub>3</sub> molecules. In the IR spectra (Figure 7), the valence vibrations of the O-H bond are recorded as a wide band with a maximum at 3398 ( $\beta$ -CD (a)), 3564 (ViD<sub>3</sub> (b)) and 3368 ( $\beta$ -CD: ViD<sub>3</sub> (c)) cm<sup>-1</sup>. There is also an absorption band at 2924 cm<sup>-1</sup>,

## Conclusion

The interaction of fat-soluble vitamin ViD<sub>3</sub> with  $\beta$ -oligosaccharide under microwave activation in an aqueous alcohol medium leads to the formation of a water-soluble supramolecular inclusion complex. Encapsulation of ViD<sub>3</sub> in a clathrate complex  $\beta$ -CD: ViD<sub>3</sub> led to a change in the aggregate state of the oil solution ViD<sub>3</sub>. The synthesized complex  $\beta$ -CD: ViD<sub>3</sub> (2:1) belongs

characteristic of valence vibrations of CH bonds in the CH and CH<sub>2</sub> groups [15-17]. However, the absorption bands of C=C, OH and other ViD<sub>3</sub> groups in the complex do not appear in the IR spectra of the  $\beta$ -CD: D<sub>3</sub> complex.

Comparing the thermogravimetric curves of  $\beta$ -CD and clathrate  $\beta$ -CD: ViD<sub>3</sub> (Figure 8a, b), we conclude that for  $\beta$ -CD: ViD<sub>3</sub> clathrate in the temperature range ~124° ...~235°C, there is an intense decrease in the mass of the sample (~77.27%). This section of the TG curve corresponds to the maximum change in the rate of mass loss on the DTG curve at a temperature of ~ 235°C (Figure 8b). Mass loss at low temperatures (~124°C) in clathrates  $\beta$ -CD: ViD<sub>3</sub> is associated with the removal of moisture, which is also confirmed by the data of DTG (Figure 8b). The resulting clathrates  $\beta$ -CD: ViD<sub>3</sub> contained bound water, as did the original  $\beta$ -CD. Based on the data obtained, the kinetic parameters of the thermal decomposition of clathrate  $\beta$ -CD: ViD<sub>3</sub> were calculated (2:1) (Table) [14,17]. To compare the thermal stability of  $\beta$ -CD and  $\beta$ -CD: ViD<sub>3</sub> (2:1) clathrate the activation energies of the decomposition reaction were determined. Comparing the calculations of the thermal destruction of  $\beta$ -CD and clathrate  $\beta$ -CD: ViD<sub>3</sub> (2:1), it can be argued that the activation energies of  $\beta$ -CD and clathrate  $\beta$ -CD: ViD<sub>3</sub> (2:1) are different at the same degrees of transformation ( $\alpha$ ).

to «host-guest» inclusion compounds and has a better solubility. The decisive role in the formation of the clathrate complex belongs to non-specific (hydrophobic, dispersion and van der Waals) interactions. The results obtained are promising for further understanding of the molecular encapsulation of vitamin D<sub>3</sub> compounds.

## Information about financing

Scientific research on the development of methods for encapsulating bioactive substances was supported by the Science Committee of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan (PTF № br10965230, 2021-2023).

## Reference

- 1 Maurya V.K., Bashir K., Aggarwal M. Vitamin D microencapsulation and fortification: Trends and technologies [Text]/ *Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology*. – 2020. –Vol.196. – P.105489.
- 2 Brett N.R., Dietary vitamin D dose-response in healthy children 2 and 8-y of age: a 12-wk randomized controlled trial using fortified foods [Text]/ Lavery P., Vanstone C.A., Maguire J.L., Rauch F., Weiler H.A. // *Am. J. Clin. Nutr.* –2016. –Vol.103. –P.144-152.
- 3 Abu el Maaty M., Almouhanna F., Wöfl S. Expression of TXNIP in cancer cells and regulation by 1, 25 (OH) 2D3: is it really the vitamin D3 upregulated protein [Text]/ *Int. J. Mol. Sci.* – 2018. – Vol.19. – P.796.
- 4 Atteritano M., Vitamin D status and the relationship with bone fragility fractures in HIV-infected patients: a case control study [Text]/ Mirarchi L., Venanzi-Rullo E., Santoro D., Iaria C., Catalano A., Lasco A., Arcoraci V., Lo Gullo A., Bitto A. // *Int. J. Mol. Sci.* – 2018. –Vol.19. –P.119.
- 5 Legarth C., The impact of vitamin D in the treatment of essential hypertension [Text]/ Grimm D., Wehland M., Bauer J., Krüger M. // *Int. J. Mol. Sci.* –2018. – Vol.19. - P.455.
- 6 Wierzbicka J., Differential antitumor effects of vitamin D analogues on colorectal carcinoma in culture [Text]/ Binek A., Ahrends T., Nowacka J.D., Szydłowska A., Tuckey R. // *Int. J. Oncol.* – 2015. -Vol.47. – P.1084-1096.
- 7 Marques H. A review on cyclodextrin encapsulation of essential oils and volatiles. // *Flavour and fragrance journal*. –2010. –Vol. 25. –P.313-326.
- 8 Astray G., A review on the use of cyclodextrins in foods [Text]/ Gonzalez-Barreiro C., Mejuto J.C., Rial-Otero R., Simal-Gandara J. // *Food Hydrocolloids*. – 2009. –Vol. 3. – P.1931-1640.
- 9 Zhao D., Liao K., Ma X., Yan X. Study of the supramolecular inclusion of  $\beta$ -cyclodextrin with andrographolide [Text]/ *Journal of Inclusion Phenomena and Macrocyclic Chemistry*. –2002. –Vol.43. – P. 259-264.
- 10 Morris G. M., Autodock4 and AutoDockTools4: automated docking with selective receptor flexibility [Text]/ Huey R., Lindstrom W., Sanner M. F., Belew R. K., Goodsell D. S. and Olson A.J. // *J. Computational Chemistry*. –2009. –Vol.16. –P.2785-2791.
- 11 Fuhrmann J., Rurainski A., Lenhof H. P., Neumann D. A new Lamarckian genetic algorithm for flexible ligand-receptor docking [Text]/ *Journal of computational chemistry*. – 2010. -Vol.31(9). – P.1911–1918.
- 12 Kim S., PubChem in 2021: new data content and improved web interfaces [Text]/ Chen J., Cheng T., Gindulyte A., He J., He S., Li Q., Shoemaker B. A., Thiessen P.A., Yu B., Zaslavsky L., Zhang J., Bolton E.E. // *Nucleic Acids Res.* –2019. – 49(D1). –D1388–D1395.
- 13 Bulani V.D., Inclusion complex of ellagic acid with  $\beta$ -cyclodextrin: Characterization and in vitro anti-inflammatory evaluation [Text]/ Kothavade P.S., Kundaikar H.S., Gawali N.B., Chowdhury A.A., Degani M.S., Juvekar A.R. // *J. Mol. Struct.* – 2016. –Vol.1105. –P.308-315.
- 14 Liu Y., Zhang H. Study of VD3- $\beta$ -Cyclodextrin Inclusion Complex [Text]/ *Journal of Geoscience and Environment Protection*. – 2016. –Vol. 4(4). – P.163-167
- 15 Zou A., Zhao X., Handge U.A., Garamus V.M., Willumeit-Römer R., Yin P. Folate receptor targeted bufalin /  $\beta$ -cyclodextrin supramolecular inclusion complex for enhanced solubility and anti-tumor efficiency of bufalin [Text]/ *Mater. Sci. Eng.* – 2017. –Vol. 78. –P. 609-618.
- 16 Dodziuk H., Koźmiński W., Ejchart A. NMR studies of chiral recognition by cyclodextrines [Text]/ *Chirality*. – 2004. –Vol.16(2). –P.90-105.
- 17 Matencio A., García-Carmona F., López-Nicolás J.M. The inclusion complex of oxyresveratrol in modified cyclodextrins: A thermodynamic, structural, physicochemical, fluorescent and computational study [Text]/ *Food Chemistry*. –2017. –Vol.232. –P.177-184.

## Д<sub>3</sub> ВИТАМИНІНІҢ КРАХМАЛДЫҢ β-ОЛИГОҚАНТЫМЕН ҚАПТАЛУЫН БІРІКТІРІЛГЕН IN SILICO ЖӘНЕ ТӘЖІРИБЕЛІК ТҮРҒЫДА ЗЕРТТЕУ

*Искинеева Айнара Серекпайқызы*

*Докторант*

*С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті*

*Астана қ., Қазақстан*

*E-mail: iskeneeva\_aynara@mail.ru*

*Мұстафаева Аяулым Какенқызы*

*Техника ғылымдарының кандидаты*

*С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті*

*Астана қ., Қазақстан*

*E-mail: ayaulym.mustafa@mail.ru*

*Бәкірова Рысжан Емелқызы*

*Медицина ғылымдарының докторы, профессор*

*Қарағанды медицина университеті*

*Қарағанды қ., Қазақстан*

*E-mail: bakir15@mail.ru*

*Фазылов Серік Драхметұлы*

*ҚР ҰҒА академигі, химия ғылымдарының докторы, профессор*

*Органикалық синтез және көмір химиясы институты*

*Қарағанды қ., Қазақстан*

*E-mail: iosu8990@mail.ru*

*Нуркенов Оралғазы Ақтайұлы*

*Химия ғылымдарының докторы, профессор*

*Органикалық синтез және көмірхимиясы институты*

*Қарағанды қ., Қазақстан*

*E-mail: nurkenov\_oral@mail.ru*

### **Түйін**

Табиғи олигоқанттан алынған β-циклодекстринмен (β-ЦД) майда еритін Д<sub>3</sub> дәруменін (холекальциферол) қаптау зерттеулерінің нәтижелері ұсынылған. Майда еритін Д<sub>3</sub> дәруменінің β-олигоқантпен өзара әрекеттесуі сулы-спиртті ортада микротолқынды белсендіру кезінде суда еритін супрамолекулалық β-ЦД:Д<sub>3</sub> қосу кешенінің пайда болуына әкелді. Холекальциферолды клатрат кешеніне қаптау осы дәруменнің май ерітіндісінің агрегаттық күйінің өзгеруіне әкелді. Синтезделген β-ЦД:Д<sub>3</sub> кешені «қожайн-қонақ» қосылыстарына жатады және ол суда жақсы ериді. β-ЦД:Д<sub>3</sub> қосу кешенінің спектрлік қасиеттері ИҚ-Фурье спектроскопиясының деректерімен сипатталды. Дифференциалды сканерлеу калориметріндегі термографиялық өлшеулердің нәтижелері келтірілді. β-ЦД:Д<sub>3</sub> клатратты қосу кешендерінің термототығу деструкциясы реакциясының белсену энергиясын есептеу жүргізілді, клатраттардың термиялық ыдырауының кинетикалық көрсеткіштері анықталды. Алынған нәтижелер Д<sub>3</sub> дәрумені қосылыстарының молекулалық қапталу механизмін одан әрі түсінуге мүмкіндік береді. Клатрат кешенінің түзілу механизмі спецификалық емес (гидрофобты, дисперсиялық және ван-дер-Ваальс) өзара әрекеттесулерге жатады.

**Кілт сөздер:** функционалды тағам; холекальциферол; олигоқант; β-циклодекстрин; қосылған кешен; клатрат.

## КОМБИНИРОВАННЫЕ IN SILICO И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ИНКАПСУЛЯЦИИ ВИТАМИНА Д<sub>3</sub> β-ОЛИГОСАХАРИДОМ КРАХМАЛА

*Искинеева Айнара Серекпаевна*  
Докторант

*Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина*  
г. Астана, Казахстан  
E-mail: iskeneeva\_aynara@mail.ru

*Мустафаева Аяулым Какеновна*  
Кандидат технических наук

*Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина*  
г. Астана, Казахстан  
E-mail: ayaulym.mustafa@mail.ru

*Бакирова Рысжан Емеловна*  
Доктор медицинских наук, профессор  
Медицинский университет Караганды  
г. Караганда, Казахстан  
E-mail: bakir15@mail.ru

*Фазылов Серик Драхметович*  
Академик НАН РК, доктор химических наук, профессор  
Институт органического синтеза и углеродимии  
г. Караганда, Казахстан  
E-mail: iosu8990@mail.ru

*Нуркенов Оралгазы Актаевич*  
Доктор химических наук, профессор  
Институт органического синтеза и углеродимии  
г. Караганда, Казахстан  
E-mail: nurkenov\_oral@mail.ru

### **Аннотация**

Представлены результаты исследований инкапсуляции жирорастворимого витамина Д<sub>3</sub> (cholecalciferol) с β-циклодекстрином (β-ЦД), получаемым из натурального олигосахарида. Взаимодействие жирорастворимого витамина Д<sub>3</sub> с β-олигосахаридом при микроволновой активации в водно-спиртовой среде приводит к образованию водорастворимого супрамолекулярного комплекса включения. Инкапсуляция Д<sub>3</sub> в клатратный комплекс β-ЦД: Д<sub>3</sub> привела к изменению агрегатного состояния витамина Д<sub>3</sub>. Синтезированный комплекс β-ЦД: Д<sub>3</sub> относится к соединениям включения «хозяин-гость» и обладает лучшей растворимостью. Спектральные свойства комплекса включения β-ЦД: Д<sub>3</sub> охарактеризованы данными ИК-Фурье спектроскопии. Приведены результаты термографических измерений на дифференциальном сканирующем калориметре. Проведен расчет энергии активации реакции термоокислительной деструкции клатратных комплексов включения β-ЦД: Д<sub>3</sub>, определены кинетические параметры термической деструкции клатратов. Комплексообразование витамина Д<sub>3</sub> с бета-циклодекстрином способствовало сохранению антиоксидантной активности. Полученные результаты являются многообещающими для дальнейшего понимания механизма молекулярной инкапсуляции соединений витамина Д<sub>3</sub>. Решающая роль в образовании клатратного комплекса принадлежит неспецифическим (гидрофобным, дисперсионным и вандерваальсовым) взаимодействиям.

**Ключевые слова:** функциональная пища; холекальциферол; олигосахарид; β-циклодекстрин; комплекс включения; клатрат.



## ЖУМАНИПАРЛЫҚ ЖҮЛДИМАРА ЖӘНЕ БЛИМ БЕРУ

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№ 1 (116). - С.327-337.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.1(116).1293

УДК 343.264:631.611(574) (045)

### УЧАСТИЕ ЭТНИЧЕСКИХ СПЕЦПОСЕЛЕНЦЕВ В ОСВОЕНИИ ЦЕЛИННЫХ ЗЕМЕЛЬ В КАЗАХСТАНЕ

*Алыспаева Галья Айтпаевна*

*Доктор исторических наук, профессор*

*Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина*

*г. Астана, Казахстан*

*E-mail: galpyspaeva@mail.ru*

*Нурмуханова Канишайм Жумагалиевна*

*Магистр технических наук, старший преподаватель*

*Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина*

*г. Астана, Казахстан*

*E-mail: k.nur.agun@mail.ru*

---

#### Аннотация

Распашка целинных и залежных земель на востоке страны стала крупнейшей аграрной реформой советского государства в 1950-1960-е гг., в реализации которой принимали участие люди разных национальностей. В советской историографии немало работ, в которых рассмотрены различные аспекты истории целины. Вместе с тем, остается малоизученной проблема вовлечения в трудовые процессы на целине народов, депортированных в Казахстан в 1930-1940-е годы. В статье на основе анализа ранее не использовавшихся архивных документальных материалов рассмотрены вопросы участия этнических спецпоселенцев в освоении целинных земель. Приводятся данные из фондов казахстанских архивов о численности, национальном составе и расселении спецпоселенцев в целинных областях Казахстана: Акмолинской, Северо-Казахстанской, Павлодарской, Кустанайской и Кокчетавской. Автор анализирует уровень вовлеченности спецпоселенцев в сельскохозяйственные трудовые процессы и их вклад в развитие целинных хозяйств Северного Казахстана. В сравнительном аспекте рассмотрены хозяйственно-бытовые условия проживания спецпоселенцев и целинников, которые в отличие от спецпоселенцев прибывали на целину по государственной программе, получали материальную и финансовую поддержку от государства. Отмечено, что политика советского государства в вопросах закрепления спецпоселенцев в целинных областях с целью использования их в сельскохозяйственном производстве сопровождалась активизацией общественно-политической работы среди депортированных. Изменения в правовом положении этнических спецпоселенцев и постепенная реабилитация осуществлялись в контексте решения государственных задач по вовлечению их в трудовые процессы на целине. Изучив межэтнические контакты на целине, взаимоотношения целинников и спецпоселенцев, автор обозначил проблемы и противоречия социализации разных этнических групп.

**Ключевые слова:** депортированные народы; этнические спецпереселенцы; освоение целинных земель; первоцелинники; межэтнические отношения; социализация; трудовые процессы; реабилитация.

## Введение

История освоения целинных земель в северных регионах Казахстана, крупнейшей социальной реформы советского государства, была объектом внимания ученых как советской, так и постсоветской исторической науки. В советской историографии история целины не нашла полного и объективного научного освещения по причине политизации и идеологизации исторической науки. Именно поэтому сложилось устойчивое мнение о том, что грандиозный советский социально-политический проект по освоению целинных земель на востоке страны был успешно реализован благодаря партийному руководству и трудовому героизму целинников, ехавших на целину из разных регионов СССР. В постсоветской исто-

## Материалы и методы

Источниковую базу исследования составили ранее не использовавшиеся исследователями архивные документальные материалы (делопроизводственная документация: справки, доклады, отчеты местных органов управления в вышестоящие структуры), статистические данные, воспоминания целинников, материалы периодической печати из фондов архива президента Республики Казахстан, областных архивов целинных городов Казахстана (Целиноград, Кокчетав, Павлодар, Петропавловск, Кустанай). В качестве источников использовались также опубликованные архивные источники; в 1990-е годы научный интерес исследователей к проблеме депортации народов был достаточно высок, что обусловило издание казахстанскими архивами сборников документов по истории депортации. Вышел целый ряд сборников документальных материалов о насильственном переселении в республику немцев, поляков, чеченцев и ингушей, в которых содержатся официальные документы советских партийных органов, делопроизводственные материалы местных органов управления, из которых можно почерпнуть немало фактологических сведений и статистических данных о политических репрессиях и правовом беспределе в отношении депортированных народов.

Один из аспектов тематики участия депортированных народов в освоении целины нашел освещение в работе М. Поль «Планета ста языков. Этнические отношения и советская идентичность на целине», в которой рассма-

триографии спектр рассматриваемых вопросов истории целинной эпопеи остался, в основном, прежним, но изменились подходы к изучению исторического прошлого, оценке последствий и значения целины для регионального развития. Между тем, остается ряд проблем, ранее не освещавшихся в научной литературе. К таковым относится вопрос участия в освоении целины спецпоселенцев, народов, депортированных в Казахстан в 30-40-е годы XX века. Этот дискурс целины оставался практически не тронутым вследствие ограниченного доступа исследователей к фондам партийных архивов, содержащих документальные материалы по истории депортированных народов.

тривается проблема социализации спецпереселенцев на целине [1, с. 5-23]. Опираясь на архивные документы и полевые материалы в виде устных свидетельств непосредственных участников событий, автор предприняла попытку пересмотреть сложившиеся в советской историографии представления о целине как «многонациональной планете» и показать своеобразие и особенности сформировавшейся целинной идентичности. За основу были взяты не только документальные источники, но и материалы биографических интервью целинников. М. Поль анализирует межэтнические контакты между новоселами, спецпереселенцами (немцами, чеченцами и ингушами) и коренными жителями – казахами, анализирует духовные аспекты целинной жизни, пытается понять и осветить особенности, складывающейся на протяжении нескольких лет целинной идентичности. Показав сложную эволюцию межэтнических контактов, от открытого неприятия на первых порах и до установления добрососедских отношений, автор резюмирует, что «тяжелый совместный труд, общие невзгоды, разочарования и успехи постепенно создали атмосферу взаимного уважения», а «доброта, сострадание, традиции высокой гостеприимности казахов» способствовали гармонизации межэтнических отношений [1, с. 21-22]. С выводом автора трудно не согласиться.

Исследование М. Поль, при всех его достоинствах, ограничено узкими географическими рамками и базируются на данных по Акмо-

линской области. Отдельные теоретические положения и выводы М. Поль о процессах социализации разных этносов на целине, на наш взгляд, не вполне обоснованы. В частности, рост преступности в целинных регионах, частые стычки между этносами автор объясняет сложностями социализации депортированных народов. При этом не учитывает тот факт, что процессы депортации в Казахстан «наказанных» народов и начало освоения целинных земель разделяет временной промежуток в более чем десять лет. За это время социализация депортированных народов была пройдена во многом благодаря тому, что местное население доброжелательно приняло спецпоселенцев в свою этнокультурную среду, взаимоотношениями депортированных с местным коренным населением строились на основе добрососедства и взаимопомощи. В данном случае речь должна идти о сложностях взаимоотношений

### Результаты

Приступая к реализации грандиозного проекта по освоению целинных и залежных земель, высшее руководство страны рассчитывало уже в ближайшем будущем «окончательно и бесповоротно» решить зерновую проблему [3, с. 68]. Распашка миллионов га целинных земель поставила государство перед необходимостью обеспечения целинных регионов трудовыми ресурсами, что в условиях послевоенного времени было не простой задачей. Привлечение спецпоселенцев, депортированных в Казахстан народов в качестве рабочей силы рассматривалось государством как один из вариантов решения проблемы.

Казахстан был одним из регионов ссылки депортированных «неблагонадежных» народов СССР еще в довоенные и военные годы. В республику в 30-40-ые годы XX века депортировали корейцев, немцев, чеченцев, ингушей, крымских татар и другие народы. 8 марта 1945 года вышло Постановление Совета Народных Комиссаров СССР «О правовом положении спецпоселенцев» [4, с. 113]. Спецпоселенцы формально были уравниены в правах со всеми гражданами СССР, но фактически в отношении их сохранялся целый ряд ограничений. Спецкомендатура НКВД продолжала осуществлять строгий надзор за спецпоселенцами, они не могли без разрешения спецкомендатуры покидать районы проживания, самовольное перемещение расценивалось как побег, а

спецпереселенцев с новоселами-целинниками, прибывавшими на целину по государственной программе и чувствовавшими себя хозяевами положения.

В контексте заявленной темы представляет интерес работа Н.А. Абуова [2]. Автор изучает правовое положение и условия жизни депортантов, анализирует изменения их статуса, поднимает проблемы морально-психологического состояния депортированных и формирования протестных настроений среди спецпоселенцев. Рассуждения и выводы автора о характере взаимоотношений депортированных народов с местным населением и целинниками в период действия режима спецпоселения сводятся к тому, что жесткий правовой режим и давление властей существенно влияли на социализацию депортированных народов, их адаптацию к новым местам поселения.

любые нарушения режима приравнивались к преступлению. Местными органами власти совместно с органами НКВД были разработаны конкретные меры по обеспечению спецпереселенцев работой в сельском хозяйстве, промышленности, строительстве, производственно-кооперативной деятельности организаций. За нарушение трудовой дисциплины они привлекались к ответственности. Несмотря на смягченный правовой статус спецпереселенцев, они продолжали испытывать административное давление.

По мнению исследователей, в течении практически всего XX века трудовая миграция была объектом активного государственного регулирования [5, с. 56]. С началом распашки целинных земель в середине 1950-х гг. начались управляемые миграции спецпереселенцев в целинные области Казахстана. В этой связи встает вопрос о численности и расселении спецпереселенцев, подвергшихся вторичной депортации теперь уже по целинным областям Казахстана. В работах казахстанских ученых эта проблема рассматривается через призму демографических последствий принудительных переселений и в контексте изменения национального состава населения республики как следствие депортации народов [6].

Обратимся к архивным данным. Так, в августе 1954 года в Павлодарскую область при-

было 857 спецпереселенцев, из них в сельскохозяйственную отрасль были распределены 568 чел., в отрасли промышленности - 289 человек [7, л. 3]. Через год, в сентябре 1955 г., на территории Павлодарской области дополнительно было расселено еще 37125 спецпереселенцев: немцев – 22734 чел., чеченцев – 6419, ингушей – 6675, представителей других национальностей – 1297 человек. Из общего числа депортированных в колхозах проживало – 14590 чел., в совхозах – 6492, на промышленных предприятиях – 5277, в МТС – 2867, занятые в других отраслях – 1506 человек [7, л. 27]. В Акмолинской области в результате заселения ее этническими спецпоселенцами в 1954-1955 годах проживало 68409 спецпоселенцев, в их числе: немцы – 40508 чел., чеченцы и ингуши - 20854 чел., представители других национальностей – 7047 человек [7, л. 25]. В Северо-Казахстанскую область в 1955 году были переселены спецпоселенцы с Северного Кавказа: 5722 чеченцев и 2078 ингушей [8, л. 20]. В 1954-1955 гг. в Кустанайскую область прибыло 3336 спецпереселенцев немцев, их распределили по целинным районам [9, л. 58]. Характерной особенностью расселения немцев являлось то, что в исторически сложившихся местах проживания они селились, как правило, в сельской местности [10]. Первоцелинник Г. Гензель вспоминал: «Когда я приехал на целину, увидел - кругом одни немецкие фамилии. Очень удивился: откуда вы, немцы?» [11].

Согласно данным текущей статистики за 1956-1959 годы, немцы были самым многочисленным этносом среди спецпоселенцев северных областей Казахстана. Расселение их в в указанный период выглядело так: в Кокчетавской области – 67681 чел.; в Кустанайской – 79836 чел.; в Павлодарской – 55100 чел.; в Северо-Казахстанской – 35246 чел.; в Целиноградской – 96562 чел. [12, с. 518]. Еще в 1940-е годы во время первой депортации немцев из Поволжья в регионы СССР большая часть их была расселена в Казахстане, о чем свидетельствует официальная статистика: в европейской части РСФСР – 83,3 тыс., в Казахстане – 448,6 тыс., в Таджикистане – 22,2 тыс., в Киргизии – 15,7 тыс. человек [13, с. 446]. Как видно, изначально наибольшее число немцев было размещено на территории Казахстана. Более того, управляемые миграции немцев из Сибири в целинные области Казахстана осуществлялись и в период между 1959-1970

годами. Исследователи приводят такие цифры: в 1956 году проживало 480397 спецпоселенцев-немцев, а в 1970 году – 858077 человек, увеличилось почти вдвое [14, с. 364-372]. На втором месте по численности были поляки. Расселение их по областям в указанные периоды выглядело так: в Кокчетавской области - 25 232 чел.; в Северо-Казахстанской - 24 733 чел.; в Целиноградской - 10 459 человек. Основная масса поляков расселена была на севере республики, в процентном соотношении это почти 99% [13, с. 519]. Третью позицию по численности занимали чеченцы: в Кокчетавской - 1 357 чел.; в Северо-Казахстанской - 1 264 чел.; в Целиноградской - 6 265 чел.; в Кустанайской – 3 767 чел.; в Павлодарской - 4 077 чел. [13, с. 555]. Чеченцев в сравнении с другими народами было меньше, так как большая часть их расселена была в западном и центральном регионах Казахстана.

Как видим, с началом распашки целины отправка спецпереселенцев в целинные регионы велась достаточно активно. Вместе с тем, выявить и установить точное число их не представляется возможным, так как с середины 1950-х годов началась постепенная реабилитация депортированных, был принят ряд постановлений ЦК КПСС о снятии со спецучета и освобождении из-под административного надзора спецпоселенцев, что в определенной мере привело к активизации миграционных процессов. 5 июля 1954 года вышло Постановление Совета Министров СССР «О снятии некоторых ограничений в правовом положении спецпоселенцев» [15, л. 24]. В августе 1954 года вышли два Постановления ЦК Компартии Казахстана: «О работе партийных организаций в связи с постановлением ЦК КПСС» и «О снятии некоторых ограничений в правовом положении спецпоселенцев». В них особое внимание обращалось на проблему привлечения спецпоселенцев в сельское хозяйство Казахстана. Принятие их, по нашему мнению, связано с решениями февральского Пленума ЦК КПСС 1954 года о начале распашки целинных и залежных земель в восточных регионах СССР, для чего требовались колоссальные материальные и людские ресурсы. Об этом свидетельствует и характер последующих постановлений, направленных на закрепление спецпоселенцев на местах и вовлечение их в трудовые процессы.

Принятие постановлений и снятие некоторых ограничений в правовом положении спец-



переселенцев повлекли за собой миграции, как межобластные, так и за пределы республики. Начался отток части спецпереселенцев в другие регионы республики и за ее пределы. К примеру, из Кустанайской области, где проживало 46779 чел. спецпоселенцев, за период с сентября 1954 по январь 1956 гг. в южные области Казахстана и Киргизскую ССР выехало 4209 чел., 1700 чел. поменяли место жительства внутри области [9, л. 58]. Некоторые из них, как например, ингуши и чеченцы, выбыли на историческую родину.

Оттоку и внутренним миграциям спецпоселенцев способствовали крайне тяжелые культурно-бытовые условия, негативное отношение к ним со стороны отдельных руководителей целинных хозяйств. Социальный статус спецпоселенцев вызывал нередко пренебрежительное и предвзятое отношение к ним со стороны начальства. В большей мере это касалось чеченского населения, хотя давление испытывали практически все этнические спецпоселенцы. И если ранее советское руководство закрывало глаза на все негативные проявления, то теперь с началом освоения целины для проведения политико-воспитательной работы, создания нормальных культурно-бытовых условий и трудоустройства неработающих использовали административный ресурс, поскольку ставилась задача - закрепить спецпереселенцев в целинных регионах с целью приращения их труда в сельском хозяйстве.

29 июня 1955 года вышло Постановление ЦК КПСС «О мерах по усилению массово-политической работы среди спецпереселенцев». Оно обязывало местные власти активизировать общественно-политическую работу среди спецпоселенцев [8, л. 15]. Стали издаваться газеты на родном языке: немецком, чеченском, польском. По просьбам родителей для детей спецпереселенцев, а в республике в 1955-1956 годы насчитывалось более 80-ти тысяч детей школьного возраста, в начальных классах вводилось преподавание родного языка. С такой просьбой чаще обращались чеченцы и ингуши. Так как в школьной программе велось преподавание немецкого языка как учебного предмета, от родителей-немцев таких обращений не поступало [16, л. 88].

Президиум ЦК КПСС 8 декабря 1955 г. принял постановление о снятии со спецучета и освобождении из-под административного надзора органов МВД немцев и членов их семей,

высланных на спецпоселение в годы Великой Отечественной войны, а также немцев – граждан СССР, которые после репатриации из Германии были направлены на спецпоселение. В соответствии с постановлением органами административного надзора было снято с учета 46790 человек вместе с членами их семей [17, л. 1]. Однако снятие с немцев ограничений по спецпоселению не влекло за собой возвращению им имущества, конфискованного при выселении, и не давало право возвращаться в родные места, откуда они были выселены. Более того, постановление обязывало местные власти проводить разъяснительную работу, истолковывая положения указа как проявление заботы со стороны советского правительства и партии по улучшению их материального благосостояния и повышению культурного уровня. Цель пропагандистской компании состояла в том, чтобы закрепить спецпоселенцев на местах и вовлечь их в активную трудовую деятельность. Расчет делался на то, что на проявленную со стороны государства «заботу» спецпоселенцы ответят производственным подъемом и мобилируются на выполнение планов пятилетки [9, л. 56]. Политическая реабилитация немецкого населения последовала позже: Указ Президиума Верховного Совета СССР от 29 августа 1964 г. признал необоснованными огульные обвинения в отношении немецкого населения, но и он фактически не давал разрешения на снятие ограничений в выборе места жительства.

В 1950-е годы последовало смягчение режима и для поляков. Принятое в январе 1956 г. Постановление Совета Министров СССР о снятии с учета спецпоселения поляков и членов их семей, также как в случае с немцами, не предусматривало возвращения их в родные места. Такая политика была выгодна государству с экономической точки зрения и для решения проблемы обеспечения кадрами целинные регионы. Тем более, что такая практика уже имела место в истории советского государства в 1930-1940-ые годы, когда посредством применения принудительного труда спецпереселенцев осуществлялась индустриализация.

В этом контексте важным аспектом рассматриваемой проблемы является вовлеченность спецпереселенцев в сельскохозяйственное производство, их трудовой вклад в освоение целины, отношение к труду и социалистической собственности. Политика государства была направлена на максимальное вовлечение



спецпоселенцев в трудовые процессы. Молодые люди в возрасте 17-25 лет приобрели специальность и работали в хозяйствах трактористами, комбайнерами, шоферами. «В данное время многие занимаются на курсах шоферов, в школах механизаторов и при МТС, и в совхозах» - рапортовали чиновники в отчетах в вышестоящие органы [7, л. 3]. В Акмолинской области, где проживало 68409 спецпоселенцев, председателями колхозов работали 4 чел., заместителями председателей – 2, бригадирами полеводческих бригад – 143, бригадирами тракторных бригад – 186, заведующими фермами – 12, управляющими отделениями совхозов – 8, агрономами – 58, зоотехниками – 52, ветеринарными работниками – 89, учителями – 381, врачами – 75, инженерами – 24, техниками – 37 и прочими специалистами – 3893 чел. [16, л. 1-2].

Об активном трудовом участии спецпоселенцев немецкой национальности в сельскохозяйственном производстве свидетельствуют архивные источники, периодическая печать, на страницах которой печаталась информация о трудовых достижениях и рекордах покорителей целины. Машинисты самоходных сенокосилок Новотроицкого совхоза В. Гейн и А. Плет рационально использовали время и добивались высоких результатов. В числе передовых доярок, регулярно перевыполнявших нормы надоя молока, названы немки Блет, Берта и Ангельд [18, л. 3]. В районной газете описываются трудовые подвиги комбайнера В. Швагера и шофера О. Эйзенбейса [19, л. 202]. По данным Бюро ЦК Компартии Казахстана за 1956 год, 57 немцев были избраны председателями колхозов, 1895 чел. работали бригадирами полеводческих и тракторных бригад, 497 - заведующими животноводческими фермами [20, л. 17]. Добросовестный труд стал для спецпереселенцев едва ли не единственным способом вживания в принимающую среду. Нельзя забывать, что «депортация заставляла людей по-другому рассматривать свою жизнь после переселения, которая связывалась с освоением новых условий, новых мест жизни» [21, с.161].

Достаточно высока была степень вовлеченности в сельскохозяйственное производство и поляков. В районах одной только области - Кокчетавской - в 1954 г. работало 607 чел., из них председателями колхозов - 34, заместителями председателей колхозов - 29, заведующи-

ми фермами - 114, бригадами - 147, бригадами тракторных бригад - 81, председателями месткомов - 28, председателями сельаулсоветов - 20, агрономами, зоотехниками, механиками - 34 чел. и др. [22, л. 63] Значительное число спецпоселенцев работало на руководящих должностях; в областном центре 116 чел. работали специалистами сельского хозяйства, инженерно-техническими работниками, учителями, врачами. Мотивирующим фактором к труду было желание поскорей избавиться от статуса спецпоселенцев и режимного положения.

Между тем, вовлеченность в сельскохозяйственное производство новоселов-целинников в отличие от спецпоселенцев была значительно хуже. И причины этого заключались не только в избытке рабочих кадров в отдельных целинных хозяйствах вследствие непродуманной кадровой политики советского руководства, но и в недобросовестном отношении к труду определенной части целинников, ехавших на целину в погоне за «легкими деньгами» и «длинным рублем».

Трудовая деятельность и вовлеченность в производственные отношения способствовали социализации спецпоселенцев. Но не все спецпоселенцы в одинаковой мере были вовлечены в трудовые процессы. В сравнении с немцами и поляками участие в сельскохозяйственных работах спецпереселенцев из Северного Кавказа не было столь активным. Многие из них выражали желание выехать из сельской местности в город. Например, в справке Кустанайского обкома Компартии Казахстана за 1956 г. сообщалось, что за пределы области выехали 3483 спецпоселенца чеченской и ингушской национальности [9, л.58]. И здесь немаловажную роль играл фактор восприятия и отношения регионального руководства к спецпоселенцам, что тоже влияло на процессы адаптации и социализации. Если спецпоселенцев немецкой и польской национальности принимали в хозяйства, и они достаточно быстро вовлекались в трудовые процессы, то спецпоселенцы чеченцы и ингуши нередко испытывали неприязнь и пренебрежительное отношение со стороны руководителей хозяйств. В архивных документах таких фактов немало. К примеру, в село Ново-Каменка Северо-Казахстанской области прибыли две семьи спецпереселенцев-ингушей Зурабовых из соседнего района. Последние

обратились в правление с заявлением о приеме в колхоз, однако председатель категорически отказала, заявив: «Нам не нужны перелетные птицы». Директор Калининского зерносовхоза уволил с работы спецпереселенцев против их согласия. Директор совхоза Красноярский Акмолинской области Д. Бурбах не принял на работу чеченцев, объясняя тем, что они не проявляли желания работать в сельском хозяйстве. Председатель колхоза Красный партизан Пресновского района Степанов был снят с должности за массовый отпуск спецпереселенцев с Северного Кавказа из хозяйства [8, л. 20-21].

Важным фактором социализации и адаптации к новым условиям для спецпереселенцев могло стать решение вопросов их хозяйственно-бытового обустройства. В актах обследования обустройства жителей на целине приводятся многочисленные факты отсутствия у спецпереселенцев теплой одежды и предметов быта. Они не имели возможности обзавестись личным подсобным хозяйством, а без него в сельской местности прожить было сложно. Имели место случаи пренебрежительного и враждебного отношения не только руководителей хозяйств, но и самих целинников к спецпереселенцам. Нередко их встречали в штывки, отказывали в приеме на работу, создавая нездоровые настроения среди прибывших. «Некоторые руководители колхозов, МТС и совхозов продолжают смотреть на спецпереселенцев как на чуждый элемент, беспричинно и необоснованно выражая им недоверие, всячески оскорбляя их и ущемляя их права», - так описывают в отчетах отношение к спецпереселенцам местные чиновники [23, л. 83-84]. Но, несмотря на предвзятое отношение местной власти и проблемы вживания в новую среду, спецпереселенцы не проявляли враждебности и агрессии. Ни в архивных источниках, ни в воспоминаниях целинников не отмечены случаи производственного вредительства со стороны спецпереселенцев.

Обращаясь к проблеме социализации спецпереселенцев на целине, следует отметить важный ее аспект, а именно, взаимоотношения

спецпереселенцев с целинниками, поскольку для них проблема социализации сводилась к их взаимоотношениям с приезжающими на целину новоселами. Архивные документы фиксируют существенную разницу в моделях поведения спецпереселенцев и целинников. Добровольцы-целинники ехали в регионы целины как посланники партии и страны, от которых зависело решение важной государственной задачи. Государственная политика поддержки первоцелинников предполагала материальную поддержку и финансовые льготы целинникам-переселенцам. Их обеспечивали бесплатным проездом до места назначения, единовременным денежным пособием на каждого члена семьи. Кроме того, выделялся аванс в размере 50% трехмесячного среднего заработка, подъемные по 82 ст. КЗОТ. Государство оказывало содействие целинникам в приобретении теплой одежды, предметов первой необходимости, выдавало кредит на 10 лет для постройки дома и приобретения скота [24, л. 6-7]. В таких условиях первоцелинники чувствовали себя хозяевами. Этим и объясняется зачастую высокомерное поведение их на новом месте. Другое дело спецпереселенцы, незаконно лишённые своего имущества и всех прав, проживавшие в условиях постоянного личностного унижения, идеологического и административного давления со стороны властей.

Иначе складывались взаимоотношения спецпереселенцев с местным населением; в 1950-е годы они еще более укрепились и спецпереселенцы не испытывали на себе негативного отношения со стороны коренных жителей. Они пережили первую депортацию в 1930-1940-е годы и выжили благодаря поддержке местного казахского населения. В лице казахов они видели своих спасителей, принявших их на своей земле и разделивших с ними всю тяжесть советской действительности. Соответственно, и отношения между ними изначально складывались как дружеские, взаимопомощь и поддержка спецпереселенцев коренным населением была явлением повсеместным.

лаемой полной реабилитации в 1950-е годы, дававшей возможность вернуться на историческую родину, многие остались проживать в местах их вторичной депортации, вовлекаясь в трудовые процессах и формирующуюся со-

### Обсуждение

В силу сложившихся обстоятельств депортированные народы оказались вовлеченными в экономические и социокультурные процессы в северных регионах Казахстана. Не получив же-

циокультурную среду. Степень участия спецпоселенцев в сельскохозяйственное производство была достаточно высока, а их отношение к труду было достойно подражания, чем они заслужили уважение не только со стороны рядовых односельчан, но и местной власти.

Проблемы социализации и противоречия межэтнических отношений на целине были обусловлены рядом обстоятельств. С одной стороны они стали следствием политики государства в отношении спецпоселенцев, изначально объявившей депортантов «врагами народа» и сформировавшей в глазах общества их негативный образ, а с другой стороны, разношерстным характером социального состава новоселов-целинников, среди которых было немало

людей малообразованных, не имевших профессии. В условиях, когда остро стояла проблема обеспечения трудовыми ресурсами целинные хозяйства, формирование контингента первопроходцев целины проходило спонтанно, приобретая массовый характер. В переселенческое движение на целину были вовлечены люди разных национальностей, самые разные социальные слои населения, в том числе и люди с криминальным прошлым. Целинные области стали местом концентрации не только людей разных национальностей, но и людей разного социального уровня, образования, культуры и менталитета. В такой этносоциальной среде процессы социализации априори не могли быть гладкими.

### Заключение

Таким образом, можно резюмировать, что в целинных регионах Казахстана сформировалась особая этнокультурная зона, а межнациональные отношения постепенно гармонизировались. Этому в немалой степени способствовали и такие факторы, как добросовестный труд и вовлеченность спецпереселенцев в сельскохозяйственное производство, толерантное отношение местного казахского населения к спецпоселенцам, динамичное со-

циально-экономическое развитие региона как вследствие колоссальных финансовых вливаний со стороны государства в годы реализации реформы. Выселенные с родных мест и депортированные в Казахстан народы, несмотря на административно-политические притеснения и трудности социализации, совместно с местным населением и новоселами-целинниками трудились на благо страны.

### Список литературы

- 1 Польш М. «Планета ста языков». Этнические отношения и советская идентичность на целине. [Текст] / Вестник Евразии. – 2004. – № 4. – С. 5–23
- 2 Абуов Н.А. Депортации народов в Казахстан в 1936-1957 гг. (на материалах Северо-Казахстанской и Кокчетавской областей). [Текст]: автореф. дис... канд. ист. наук: 07.00.02. – Караганда, 2008. – 30 с.
- 3 Артемов Е.Т. От Сталина к Хрущеву: мотивы и результаты новаций в экономической политике. [Текст] / Уральский исторический вестник. – 2020. – №1 (66). – С. 62–70.
- 4 Сборник законодательных и нормативных актов о репрессиях и реабилитации жертв политических репрессий. [Текст]: сборник документов. / – М.: Республика, 1993. – 222 с.
- 5 Погорельская А.М. Эволюция регулирования трудовой миграции на евразийском пространстве в XX - начале XXI вв. [Текст] / Вестник Томского государственного университета. История. – 2022. – №76. – С. 56–62.
- 6 Асылбеков М.Х., Галиев А.Б. Социально-демографические процессы в Казахстане (1917-1980 гг.). [Текст]: монография / М.Х. Асылбеков, А.Б. Галиев. – Алма-Ата: Ғылым, 1991. – 192 с.
- 7 Государственный архив Павлодарской области (ГАПО). Ф. 3. Оп. 3. Д. 777. Л. 3.
- 8 Государственный архив Северо-Казахстанской области (ГАСКО). Ф. 1373. Оп. 4. Д. 118. Л. 20.
- 9 Архив Президента Республики Казахстан (АП РК). Ф. 708. Оп. 29. Д. 1551. Л. 58.
- 10 История Казахстана: белые пятна. [Текст]: сборник статей. – Алма-Ата: Казахстан, 1991. – 348 с.

- 11 Ровесники газеты // Знамя. 4 марта, 2011 г. № 9, 10 (39-40).
- 12 История Казахстана: народы и культуры. [Текст]: учебное пособие. – Алматы: Дайк-пресс, 2001. – 518 с.
- 13 Немцы России: Энциклопедия. Т. 3: П-Я. [Текст] / ред. коллегия: О. Кубицкая и др. – Москва: «ЭРН», 2006. – 898 с.
- 14 Мусагалиева А.С., Мусабекова Р.М. Северный Казахстан в судьбе немцев-спецпереселенцев. [Текст] / Вестник ЕНУ им. Л. Гумилева. – 2015. – №3 (106). – С. 364–372.
- 15 Государственный архив Карагандинской области. Ф. 18. Оп. 6. Д. 75. Л. 24.
- 16 АП РК. Ф. 708. Оп. 28. Д. 1339. Л. 88.
- 17 ГАСКО. Ф. 400-П. Оп. 1. Д. 214. Л. 1.
- 18 ГАПО. Ф. 3. Оп. 3. Д. 537. Л. 3.
- 19 АП РК. Ф. 708. Оп. 32. Д. 1471. Л. 202.
- 20 АП РК. Ф. 708. Оп. 29. Д. 140. Л. 17.
- 21 Свирина Д.В. Воспоминания о депортации поволжских немцев: основной нарратив и мотивы (на материалах Красноярского Края). [Текст] / Вестник Томского гос. университета. История. – 2018. – №51. – С. 158–163.
- 22 АП РК. Ф. 708. Оп. 16/1. Д. 301. Л. 63.
- 23 ГАПО. Ф. 3. Оп. 3. Д. 296. Л. 83-84.
- 24 Государственный архив г. Астаны. Ф. 136. Оп. 7. Д. 57. Л. 6–7.

### References

- 1 Pol' M. «Planeta sta yazykov». Etnicheskiye otnosheniya i sovetskaya identichnost na tseline ["The Planet of a hundred languages". Ethnic relations and Soviet identity in the virgin lands]. [Текст] / Vestnik Yevrazii. – 2004. – №. 4 – P. 5–23.
- 2 Abuov N.A. Deportacii narodov v Kazahstan v 1936-1957 gody (na materialah Severo-Kazahstanskoj i Kokchetavskoj oblastej). [Текст]: avtoref. dis... kand. ist. nauk: 07.00.02. / N.A. Abuov. – Karaganda. – 2008. – 30 p.
- 3 Artemov E.T. Ot Stalina k Khrushchevu: motivy i rezul'taty novatsii v ekonomicheskoi politike [From Stalin to Khrushchev: motives and results of novations in economic policy]. [Текст] / Ural Historical Journal. – 1 (66). – P. 62-70.
- 4 Sbornik zakonodatel'nykh i normativnykh aktov o repressiyakh i rehabilitatsii zhertv politicheskikh repressii [Collection of legislative and regulatory acts on repression and rehabilitation of victims of political repression]. [Текст] / – М.: Respublika. – 1993. – 222 p.
- 5 Pogorelskaya A.M. Evolyutsiya regulirovaniya trudovoi migratsii na evraziiskom prostranstve v KhKh - nachale XXI vv. [The evolution of labour migration regulation in Eurasia in the XX–XXI centuries]. [Текст] / Tomsk State University Journal of History. – 2022. – № 76. – P. 56–62.
- 6 Asylbekov M.H., Galiev A.B. Social'no-demograficheskie processy v Kazahstane (1917-1980 gg.) [Socio-demographic processes in Kazakhstan (1917-1980)]. [Текст]: monograph / M.H. Asylbekov, A.B. Galiev. – Alma-Ata: Gylym Publ. – 1991. – 192 p.
- 7 Gosudarstvennyi arkhiv Pavlodarskoj oblasti (GAPO). F.3. Op.3. D.777. L. 3.
- 8 Gosudarstvennyi arkhiv Severo-Kazahstanskoj oblasti (GASKO). F. 1373. Op. 4. D. 118. L. 20.
- 9 Arkhiv Prezidenta Respubliki Kazahstan (AP RK). F. 708. Op. 29. D. 1551. L. 58.
- 10 Istoriya Kazahstana: belye pyatna. [Текст] / Alma-Ata: Kazahstan Publ. – 1991. – 348 p.
- 11 Rovesniki gazety. [Текст] / Znamya. – 2011. – № 9. – P. 39–40.
- 12 Istoriya Kazahstana: narody i kul'tury. [Текст] / Almaty: Dajk-press. – 2001. – 518 p.
- 13 Nemtsy Rossii. Entsiklopediya. T.3. [Текст] / Moscow: «EHRN». – 2006. – 896 p.
- 14 Musagalieva A.S., Musabekova R.M. Severny Kazahstan v sud'be nemcev-spezpereselencev. [Текст] / Vestnik ENU im. L. Gumileva. – 2015. – 3 (106). – P. 364–372.
- 15 Gosudarstvennyi arkhiv Karagandinskoi oblasti. F. 18. Op. 6. D. 75. L. 24.
- 16 AP RK. F. 708. Op. 28. D. 1339. L. 88.
- 17 GASKO. F. 400-P. Op. 1. D. 214. L. 1.
- 18 GAPO. F. 3. Op. 3. D. 537. L. 3.
- 19 AP RK. F. 708. Op. 32. D. 1471. L. 202.

20 AP RK. F. 708. Op. 29. D. 140. L. 17.

21 Svirina D. V. Vospominaniya o deportatsii povolzhskikh nemtsev: osnovnoi narrativ i motivy (na materialakh Krasnoyarskogo Kraya) [Memories about the Deportation of Volga Germans: main narrative and motives (based on Krasnoyarsky)]. [Tekst] / Tomsk State University Journal of History. – 2018. – № 51. – P. 158–163.

22 AP RK. F. 708. Op. 16/1. D. 301. L. 63

23 GAPO. F. 3. Op. 3. D. 296. L. 83–84.

24 Gosudarstvennyi arkhiv g. Astany. F. 136. Op.7. D. 57. L. 6–7.

## PARTICIPATION OF ETHNIC SPECIAL SETTLERS IN THE DEVELOPMENT OF VIRGIN LANDS IN KAZAKHSTAN

*Alpyspaeva Galya Aytpaevna*

*Doctor of Historical Sciences, professor*

*S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University*

*Astana, Kazakhstan*

*E-mail: galpyspaeva@mail.ru*

*Nurmukhanova Kanshaim Zhumagalievna*

*Master of Engineering*

*S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University*

*Astana, Kazakhstan*

*E-mail: k.nur.agun@mail.ru*

### **Abstract**

The plowing of virgin and fallow lands in the East of the country was the largest agrarian reform of the Soviet state in the 1950s and 1960s, in which people of different nationalities took part. There are many works in Soviet historiography that consider various aspects of the history of virgin lands. However, due to the ideologization of Soviet historical science and the limited access of researchers to party archival funds, the problems associated with attracting people who were deported to Kazakhstan in the 1930s and 1940s to labor processes in the virgin lands remained unexplored. Based on the analysis of declassified archival documentary materials, the article considers the issues of participation of ethnic special settlers in the development of virgin lands. Data from the collections of Kazakhstan archives on the number, national composition and settlement of special settlers in the virgin regions of Kazakhstan: Akmola, North Kazakhstan, Pavlodar, Kostanay and Kokchetav. On the basis of previously unknown archival documents, the level of involvement of special settlers in the labor processes for plowing virgin land and developing virgin farms in Northern Kazakhstan, their attitude to agricultural labor is analyzed. In a comparative aspect, the article considers the economic and living conditions of special settlers and virgin lands, who, unlike special settlers, arrived on the virgin land within the framework of the state program, received material and financial support from the state. Analyzing the policy of the Soviet state in securing special settlers in virgin areas in order to use their labor in agricultural production, the authors note the activation of social and political work among the deportees by local authorities. According to the authors, changes in the legal status of ethnic special settlers and their gradual rehabilitation were carried out in the context of solving state tasks to involve special settlers in labor processes on virgin land. After studying interethnic contacts in the virgin lands, the relationship between virgin lands and special settlers, the authors came to the conclusion that the policy of the Soviet state in relation to both complicated the processes of socialization of special settlers and determined the features of the formation of virgin identity in Kazakhstan.

**Key words:** deported peoples; ethnic special settlers; development of virgin land; primary lands; interethnic relation; socialization; labor processes; rehabilitation.



## ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ ТЫҢ ЖЕРЛЕРДІ ИГЕРУГЕ АРНАЙЫ ҚОНЫСТАНДЫРЫЛҒАН ӨЗГЕ ҰЛТ ӨКІЛДЕРІНІҢ ҚАТЫСУЫ

*Алтысбаева Ғалия Айтбайқызы*

*Тарих ғылымдарының докторы, профессор*

*С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті*

*Астана қ., Қазақстан*

*E-mail: galpyspaeva@mail.ru*

*Нурмуханова Қанишай Жұмағалиқызы*

*Техника ғылымдарының магистрі*

*С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті*

*Астана қ., Қазақстан*

*E-mail: k.nur.agun@mail.ru*

### **Түйін**

Еліміздің шығысындағы тың және тыңайған жерлерді игеру үдерісі Кеңес үкіметінің 1950-1960 жылдардағы ірі аграрлық реформасы ретінде танылып, оны жүзеге асыруға түрлі ұлт өкілдері қатыстырылды. Кеңестік тарихнамада тың және тыңайған жерлерді игеру тарихы туралы еңбектер де аз емес. Алайда, 1930-1940 жылдары Қазақстанға арнайы қоныстандырылған өзге ұлт өкілдерін тың игеру үдерісіне қатыстыру мәселесі әлі де зерттеуді қажет етеді. Мақалада бұрын пайдаланылмаған мұрағаттық құжаттарды талдау негізінде тың және тыңайған жерлерді игеруге арнайы қоныстандырылған өзге ұлт өкілдерінің қатысуы туралы мәселелер қарастырылады. Қазақстанның тың және тыңайған жерлері болып табылатын Ақмола, Солтүстік Қазақстан, Павлодар, Қостанай және Көкшетау қалаларының мұрағат қорларынан арнайы қоныстандырылған өзге ұлт өкілдерінің саны, ұлттық құрамы және қоныстануы туралы деректер келтірілген. Автор арнайы қоныстандырылған өзге ұлт өкілдерінің ауыл шаруашылығы жұмыстарына қатысу деңгейі мен Солтүстік Қазақстандағы тың шаруашылықтарды дамытуға қосқан үлестеріне талдау жасайды. Салыстырмалы тұрғыда тың және тыңайған жерлерді игеруге мемлекеттік бағдарлама бойынша мемлекеттен материалдық және қаржылық қолдау алған алғашқы тың игерушілер мен арнайы қоныстандырылған өзге ұлт өкілдерінің шаруашылық-тұрмыстық жағдайы қарастырылады. Кеңес үкіметінің тың және тыңайған жерлерді игеруде арнайы қоныстандырылған өзге ұлт өкілдерін пайдалану саясаты олардың қоғамдық-саяси жұмыстарға қатысуын белсендіру мақсатында жүргізілгені туралы баяндалады. Мемлекеттік міндеттерді шешу аясында арнайы қоныстандырылған өзге ұлт өкілдерін тың және тыңайған жерлерді игеру үдерістеріне тарту олардың құқықтық мәртебесін өзгерту және біртіндеп айыбын алып тастау мақсатында жүргізілген. Тың және тыңайған жерлерді игеруге мемлекеттік бағдарлама бойынша мемлекеттен материалдық және қаржылық қолдау алған алғашқы тың игерушілер және арнайы қоныстандырылған өзге ұлт өкілдерінің ұлтаралық байланыстары мен қарым-қатынастарын зерттей келе, автор түрлі этностардың әлеуметтену мәселелері мен қайшылықтарын атап көрсетеді.

**Кілт сөздер:** қоныстандырылған өзге ұлт өкілдері; арнайы қоныстандырылған өзге ұлт өкілдері; тың және тыңайған жерлерді игеру; алғашқы тың игерушілер; ұлтаралық қатынастар; әлеуметтену; еңбек үдерістері; айыбын алып тастау.



## ҰЛАҒАТТЫ ҰСТАЗ ӨМІРІНЕН

2023 жылғы 25 наурызда көрнекті ғалым, ғылым мен жоғары білімді ұйымдастырушы, экономика ғылымдарының докторы, профессор, ҚазКСР ғылымына еңбегі сіңген қайраткер, Ұлы Отан соғысының ардагері, Астана қаласының құрметті азаматы Моисей Аронович Гендельманның туғанына 110 жыл толады. Моисей Аронович 70 жылдан астам уақыт бойы өзінің барлық күш-жігерін, білімін, тәжірибесін, ғалым, педагог ретіндегі талантын және ұйымдастырушылық қабілетін жерге орналастыру ғылымы мен практикасын дамытуға жұмсады.

Моисей Аронович өзінің ғылыми-педагогикалық қызметін Одесса ауылшаруашылық институтында бастады, бірақ ғалымның өмірі мен шығармашылық жетістігі Ақмола ауылшаруашылық институтымен де тығыз байланысты болды, ол институтты алғашқы ұйымдастырушылардың қатарында бола отырып, аталған оқу орнын ректор ретінде 20 жылдан астам уақыт басқарды. Ол ректор қызметінде институттың барлық педагогикалық және ғылыми қызметін бағыттап және жетілдіре отырып сәтті басқарды. Оның шебер басшылығының арқасында институт ауыл шаруашылығына қажетті кадрлар дайындайтын ірі сала ғана емес, Есіл даласының жетекші ғылыми орталығына айналды.

М.А.Гендельманның жемісті еңбегі оны жерге орналастыру саласындағы ең көрнекті ғалымдар қатарына қосты. Ол ғылымның осы саласында көптеген еңбектер жариялады. М.А.Гендельманның 230-дан астам ғылыми еңбегі, бірқатар монографиялары, орталық және республикалық журналдарда көптеген мақалалары, сондай-ақ «Ауыл шаруашылығы аймақтарын жоспарлау», «Жерге орналастырудың ғылыми және әдістемелік негіздері», «Жерге орналастыруды жобалау», «Жерге орналастыру және кадастрдың ғылыми негіздері» атты оқулықтары және басқа да оқу-әдістемелік әзірлемелері жарық көрді.

Моисей Аронович ғылыми кадрларды даярлауға көп күш-қуат және еңбек жұмсады. Ол әр жылдары 41 кандидат және 8 ғылым докторын даярлады. Моисей Аронович 42 кандидаттық және 18 докторлық диссертация бойынша оппонент болды. Ұзақ жылдар бойы докторлық диссертацияларды қорғау жөніндегі диссертациялық Кеңестің мүшесі болды.

М.А.Гендельман өз бағыты бар және аймақтық ерекшеліктерге ғана емес, сонымен қатар посткеңестік кеңістікте де, шет елдерде де жерге орналастыру теориясы мен практикасын дамытуға бағдарланған ғылыми Қазақстан мектебін құрушы болып табылады. М.А.Гендельман мектебі жерге орналастыру ғылымының мақтаншы болып табылатын көрнекті ғалымдарды, тамаша шәкірттерді шығарды, олардың көпшілігі бүгінгі күнге дейін университетте оның ғылыми идеяларын жалғастырушылар және адал ізбасарлары ретінде еңбек етуде.

Ұзақ жылдар бойы жасаған жемісті ғылыми-педагогикалық және қоғамдық қызметі үшін және ғылым мен жоғары білімнің дамуына қосқан зор үлесі үшін, М.А.Гендельман келесідей бес орденмен: «2-дәрежелі Отан соғысы», «Қызыл Жұлдыз», «Құрмет белгісі», «Халықтар достығы», «Еңбек Қызыл Ту», сондай-ақ әртүрлі министрліктер мен ведомстволардың грамоталарымен және белгілерімен марапатталды.

Моисей Ароновичтің басшылығымен жұмыс істеген адамдардың барлығы оның жұмыстағы талап қоюшылық және принциптілік қасиеттерін, сонымен қатар оның әріптестеріне қатысты мейірімді, жылы қарым-қатынасын, оларға жақсы кеңес беруге шынайы ұмтылысын атап өтеді. Оның туа біткен зиялылығы, табиғи даналығы және қарым-қатынастағы қарапайымдылығы әріптестерін әрдайым тәнті етті.

Ғылыми-педагогикалық қызмет жылдарында М.А.Гендельман университетіміздің тарихының бір бөлігіне айналды. Ол біліммен қаруланған және жерін сүйетін жерге орналастырушы-инженер мамандығын меңгерген жас оқытушыларды, түлек-мамандарды тәрбиеледі. Оның өмір салты мен шығармашылық жолы – өз өмірін ғылыми-педагогикалық қызметке, ғылымға, жоғары оқу орнына және туған еліне аянбай еңбек етуге арнағандардың барлығына үлгі.

## СЛОВО О МОЕМ УЧИТЕЛЕ

*Яков Мауль*

Очень непросто начать рассказ о Моисее Ароновиче Гендельмане, масштабы личности и деятельность которого были настолько велики и многогранны по степени влияния на многие тысячи человеческих судеб. Доктор экономических наук, профессор, участник Великой Отечественной войны, заслуженный деятель науки Казахской ССР, почетный гражданин города Астаны. В тог-дашний город Акмолинск и в уже далеком 1957 году он приехал из Одесского сельскохозяйственного института, в котором он работал заведующим кафедрой, по направлению МСХ СССР, с целью создания нового аграрного ВУЗа. Я не сомневаюсь, что в этой книге будут и строки о его жизненном пути на Украине до его приезда в Казахстан, но начать я хочу с его выдающейся роли в создании и становлении Акмолинского сельскохозяйственного института, ректором которого он был в течение 23 лет. За это время им была создана материальная база и коллектив, которые позволили институту в течение короткого времени стать крупнейшим аграрным ВУЗом Казахстана, выпускники которого уверенно определили уровень многоотраслевого сельского хозяйства Северного Казахстана. Сельскохозяйственный институт, несомненно, был его детищем, становлению которого он отдал всю свою энергию, душевные силы и многие годы своей жизни.

Главным результатом своей деятельности Моисей Аронович сам считал создание дееспособного трудового коллектива ВУЗа с теплым морально-психологическим климатом. Преподавательский состав института пришлось тогда формировать с нуля, и создавался он путем приглашения известных в СССР и Казахстане ученых в области физики, механики, агрономии, биологии, зоологии, архитектуры и других специальностей. Надо было суметь убедить уже состоявшихся специалистов высшей квалификации оставить свой налаженный быт, стабильную работу, переехать в Казахстан и начать здесь новую жизнь. Приглашенные ученые смогли быстро начать аспирантскую подготовку в Акмолинске и готовить преподавателей уже из своих выпускников ВУЗа.



Коллектив ученых в области землеустройства формировался несколько иначе. Его основу составлял десант молодых преподавателей, прибывших в Акмолинск вместе с Моисеем Ароновичем. Это были Спектор Михаил Давидович, Шевченко Петр Семенович, Шойхет Эмма Абрамовна, Мохов Адольф Иванович. К ним в самом начале присоединилась Тихомирова Екатерина Дмитриевна, выпускница Московского института инженеров землеустройства. К этим специалистам, составлявшим костяк преподавательского состава кафедр, добавились позже первые и последующие выпускники землеустроительного факультета, поступившие в аспирантуру к Моисею Ароновичу и Спектору Михаил Давидовичу. Среди них необходимо отметить Ступакова, Томилина, Ткачука, Есеркепова, Кромер.

Я закончил землеустроительный факультет в 1972 году и почувствовал вкус и тягу к научной работе под влиянием моего руководителя дипломной работы, молодого тогда преподавателя

Сергея Ткачука, талантливого ученого и аспиранта Моисея Ароновича, который позже стал заведующим кафедрой земельного кадастра и доктором экономических наук. Остаться в институте по распределению мне не удалось, и я уехал в Усть-Каменогорский филиал Казгипрозема, в котором проходил преддипломную практику. Работая в Восточном Казахстане, я в течение трех лет приезжал в Целиноград на научные конференции, в ходе которых мне удавалось один раз в год встречаться с Моисеем Ароновичем и общаться лично, пытаясь поступить к нему в аспирантуру. Позже мы с ним встречались и общались много раз, но эти первые три встречи врезались в мою память особенно ярко. Он поразил меня своим доброжелательным отношением к простому инженеру, будучи ректором крупнейшего ВУЗа он находил время для общения со мной, во время которого, он в первую встречу сориентировал меня на необходимость сдачи кандидатских экзаменов, а во вторую, будучи очень удивлен тому факту, что я уже сдал экзамены по философии и иностранному языку в ВУЗах Усть-Каменогорска, уговорил меня поступить в заочную аспирантуру. В тот год для меня не было места в очной аспирантуре. Отчетливо помню использованную им тогда в ходе нашего разговора поговорку «лучше синица в руках, чем журавль в небе». Через год и благодаря его усилиям, главк ВУЗов МСХ выделил мне место и перевел меня с заочной в очную аспирантуру. С этого момента я стал его очным аспирантом, а позже ассистентом и преподавателем возглавляемой им кафедры.



В качестве аспиранта мне, к сожалению, также не часто удавалось встречаться с Моисеем Ароновичем. Он был очень занятой человек, являясь ректором крупнейшего ВУЗа, заведующим кафедрой, лектором, научным руководителем у многих очных и заочных аспирантов. К нему стремились на прием преподаватели, свои сотрудники Вуза, приехавшие специально к нему на встречу гости из других институтов, руководители сельхозпредприятий и многие другие. Поэтому он выкраивал время и встречался со мной у себя дома в выходные дни, в ходе этих встреч он делал свои замечания по отдельным разделам моей работы, которые он умудрялся прочесть до этого. После этих домашних встреч я внимательно изучал свои страницы текста с его пометками. Являясь высокообразованным и абсолютно грамотным ученым, прекрасно владеющим русским языком он находил время очень тщательно редактировать мой текст и делал нередко весьма резкие комментарии в отношении отдельных моих выводов, к примеру «гора родила мышь». При этом, он соглашался и с моими возражениями. Он не давил на меня своим интеллектом и огромным опытом, предоставлял свободу в выборе темы диссертации, сбора материалов, экспериментальных расчетов. Своими точными и меткими замечаниями он добивался от меня более четких формулировок в ходе описания итоговых выводов. Отчетливо помню его требование подчеркивать собственное авторство при написании текста диссертации и формулировки выводов. Последнее мне особо нравилось.

С этого момента мне посчастливилось многократно общаться и наблюдать Моисея Ароновича как талантливого руководителя, ученого и воспитателя. Его роль в моем становлении как ученого огромна, а моя благодарность ему за это безгранична. В НИИ Экономики Сибирского Отделения Академии Сельскохозяйственных наук я защитил в 1978 году кандидатскую, а в 1987



году докторскую диссертации, последнюю ВАК СССР признал лучшей докторской диссертацией в области аграрной экономики этого года. А ведь я был лишь одним из многих, в общей сложности под его научным руководством были защищены 52 докторские и кандидатские диссертации. Это огромный труд настоящего Учителя с большой буквы, потребовавшего от него небывалого интеллектуального труда. Равного Моисею Ароновичу в этом плане мне по сей день встречать не приходилось.

Его перу принадлежат более 250 научных работ, включая 20 учебников, учебных пособий и монографий, по которым и сегодня еще обучаются тысячи студентов. По огромному числу диссертационных работ он выступил официальным оппонентом в ходе их защиты. Многие соискатели ученой степени доктора экономических наук из других Вузов перед защитой пытались сперва заручиться его поддержкой. Помню, что свою работу ему привозил Хлыстун Виктор Николаевич, в то время проректор по научной работе Московского института землеустройства, позже министр сельского хозяйства России в правительстве Ельцина, а сегодня академик академии наук России.

Авторитет Моисея Ароновича и уважение к нему как руководителю и ученому были огромны не только в своем коллективе и в Казахстане, но и далеко за его пределами. Я мог наблюдать уважение к нему и его абсолютный авторитет среди профессоров и доцентов ВУЗов России, Прибалтики, Украины и Республик Средней Азии. Такое же отношение к нему я видел у крупнейших ученых экономистов СССР, членов Ученого Совета при Сибирском НИИ Экономики в Новосибирске.

Вот таким и остался Моисей Аронович в моей памяти, и я благодарен судьбе за его участие в моей жизни, за право назвать его своим Учителем.

*21.02.2023. Нюрнберг*



### Құрметті автор!

Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2020 жылғы 30 сәуірдегі №170 бұйрығына сәйкес «С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым хабаршысы» 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 зерттеу 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 зерттеу университетінің Ғылым хабаршысы» ғылыми журналы 1994 жылдан бастап басылуда және жылына 4 рет жарыққа шығады. Журнал мақалаларды келесі бағыттар бойынша қабылдайды:

- Ауыл шаруашылығы 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=PLLeLU2OkoHcK2QbehUeOfC7Qp6hy>

### 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 " <b>Аннотация</b> " сөзі мынадай форматқа сәйкес келуі тиіс: орыс тіліндегі " <b>Аннотация</b> "; қазақ тіліндегі " <b>Түйін</b> "; ағылшын тіліндегі " <b>Abstract</b> ". 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>- <b>Негізгі ұстаным және Кіріспе;</b></li> <li>- <b>Материалдар мен әдістер;</b></li> <li>- <b>Нәтижелер;</b></li> <li>- <b>Талқылау;</b></li> <li>- <b>Қорытындылар.</b></li> <li>- <b>Қаржыландыру туралы ақпарат (бар болса);</b></li> <li>- <b>Әдебиеттер тізімі</b></li> <li>- <b>References</b></li> <li>- <b>Аннотация 2 тілде</b></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) - контактілерге арналған электрондық пошта жазылады. **Егер мақаланың бірнеше авторы болса, онда ақпарат әр автор үшін қайталанады.**

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 **Кілт сөздер** (нүктелі үтір арқылы 7 сөз/сөз тіркестері) келтіріледі.

Мақаланың негізгі мәтіні:

**Негізгі ұстанымы және 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.

**Талқылау.** Нәтижелерді талқылау және түсіндіру, соның ішінде алдыңғы зерттеулер контекстінде.

- 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 мәтінінде 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 рәсімдеу:** СИБИД 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 рәсімдеу 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:

әғңөүүкі  
агпоуукЯ

**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 атындағы ҚАТЗУ Ғылым жаршысы» журналында мақалаларды орналастырғаны үшін төлем мөлшері 2022 жылдың № 53-Н бұйрықпен бекітілген:

1. «С. Сейфуллин атындағы ҚАТЗУ Ғылым жаршысы» журналының «Ауыл шаруашылығы ғылымдары» бөлімдерде баспасына мақала жариялауға жұмсалатын шығындар келесідей бекітілсін:

Мақаланың бір бетіне шығын көлемі:

- С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті қызметкерлері, еншілес ұйымдар және білім алушылар үшін - 4 000 (төрт мың) теңге/1бет;
- Басқа тарап/ұйымдары (авторлар) үшін – 8 000 (сегіз мың) теңге/1бет;
- Шетелдік авторлардың жеке мақаласы – тегін.

2. «С. Сейфуллин атындағы ҚАТЗУ Ғылым жаршысы» журналының «Биология ғылымдары», «Техника ғылымдары», «Гуманитария ғылымдары» және «Экономика ғылымдары» бөлімдері баспасына мақала жариялауға жұмсалатын шығындар келесідей бекітілсін:

Мақаланың бір бетіне шығын көлемі:

- С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті қызметкерлері, еншілес ұйымдар және білім алушылар үшін – 1 000 (бір мың) теңге/1бет;
- Басқа тарап/ұйымдары (авторлар) үшін – 2 000 (екі мың) теңге/1бет;
- Шетелдік авторлардың жеке мақаласы – тегін.

Төлем «мақаланы жариялағаны үшін» деген белгімен Халық банкінің кассаларында жүргізіледі. Мақаланы жариялауға оң қорытынды алған авторлар келесі мәліметтер бойынша ақы төлеуі керек.

**Төлем.** Мақаланы жариялау үшін оң пікір алған авторлар келесі реквизиттармен төлеуі керек.

**«С. Сейфуллин атындағы ҚАТЗУ» 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](mailto:vestnik_katu@kazatu.kz)

Мекен-жайы: 010011, Қазақстан Республикасы, Астана, 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 (ЭОЖ), (УТС) 577.2:577.29

### ИДЕНТИФИКАЦИЯ ГЕНОВ ПШЕНИЦЫ, ОБУСЛАВЛИВАЮЩИХ УСТОЙЧИВОСТЬ ПО ОТНОШЕНИЮ К ПАТОГЕННЫМ ГРИБАМ

*Иванов Иван Иванович*

*Кандидат технических наук, доцент*

*Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина*

*г.Астана, 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*, *Bt9* и *Bt10*, 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:**

- Основное положение и 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 зерттеу университеті*

*Астана 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 Research University*

*Astana, 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

### АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ҒЫЛЫМДАРЫ

<i>Сагинбаева М. Б., Темирбекова Г. А., Шарипов Р. И., Арын Б. Е.</i> ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНЫХ И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ КАЧЕСТВ УТОК СЕЛЕКЦИОННОГО СТАДА.....	4
<i>Ерболат Т. Е., Альжаксина Н. Е., Копылов М. В.</i> МАЙ ҚЫШҚЫЛДАРЫНЫҢ ТЕҢДЕСТІРІЛГЕН ҚҰРАМЫ БАР ФУНКЦИОНАЛДЫ СПРЕДТІ ҚҰРАМДАС БӨЛКТЕРІНІҢ АРАҚАТЫНАСЫН ОҢТАЙЛАНДЫРУ.....	12
<i>Зотова Л. П., Середа Т. Г., Гаджимурадова А. М., Лянз Ч., Жирнова И. А., Ильясова Д. Ж.</i> РАННЕЕ НАСЛЕДОВАНИЕ ПРИЗНАКА КОРОТКОСТЕБЕЛЬНОСТИ И ДЛИНЫ КОЛЕОПТИЛЯ МЕЖСОРТОВЫМИ ГИБРИДАМИ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО И СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА.....	21
<i>Мухаметов А. Е., Мантай М. С., Далабаев А. Б.</i> КІЛЕГЕЙЛІ ӨСІМДІК СПРЕДІН ҰЗАҚ САҚТАУ КЕЗІНДЕГІ ЛАСТАҢУ КӨРСЕТКІШТЕРІН ЗЕРТТЕУ.....	34
<i>Қабылда А. И., Сағынтай Ф. С., Изтаев А. И., Муслимов Н. Ж., Джахангирова Г.З., Қажыбекова А. С.</i> ДӘСТҮРЛІ ЕМЕС ШИКІЗАТТЫҢ ӨРТҮРЛІ ДОЗАЛАРЫНЫҢ ГЛЮТЕНСІЗ МАКАРОН ӨНІМДЕРІН КЕПТІРУ ЖЫЛДАМДЫҒЫНА ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ.....	42
<i>Султанова М. Ж., Нұрыш А. Б., Додаев К. О.</i> ГРЕК ЖАНҒАҒЫ ҚАБЫҒЫНАН СЫҒЫНДЫ ӨНДІРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ.....	53
<i>Nurmanov E. T., Khamzina B. N.</i> OPTIMIZATION OF THE MINERAL NUTRITION CONDITIONS OF MUSTARD.....	62
<i>Tonchabayev E., Saginbayeva M., Kavtarashvili A., Temirbekova G., Aryn B.</i> EFFECTS OF STOCKING DENSITY ON GROWTH AND DEVELOPMENT OF REPLACEMENT YOUNG DUCKS IN SEPARATE GROWING BY GENDER.....	73
<i>Ыбрайқожа Н. П., Токтамысов А. М., Сагиндыкова Э. У., Бисенова Л. Е., Бугубаева А. У., Токушева А. С.</i> ВЛИЯНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ НАСЛЕ И ФИТОП 8.67 8 НА УРОЖАЙНОСТЬ РИСА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В КАЗАХСТАНСКОМ ПРИАРАЛЬЕ.....	82
<i>Сауров С. Е., Айтуганов А. К., Савин Т. В., Айтхожин С. К., Нурпеисов Д. Н., Швидченко В. К.</i> ВЛИЯНИЕ НАСЕКОМЫХ-ОПЫЛИТЕЛЕЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТА ГОРЧИЦЫ САРЕПТСКАЯ РУШЕНА В УСЛОВИЯХ КЛИМАТА СУХОЙ СТЕПИ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА.....	91
<i>Әжімахан М. Ә., Хасанов В. Т., Вологин С. Г., Ни Ваигенг</i> ОЦЕНКА СЕЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА КАРТОФЕЛЯ НА НАЛИЧИЕ ДНК-МАРКЕРОВ УСТОЙЧИВОСТИ К Х-ВИРУСУ КАРТОФЕЛЯ.....	102
<i>Ақжанов Н., Сәдуақас Ә. С., Макеумова Д. К.</i> МАЙЛЫ ШИКІЗАТ ҚАЛДЫҚТАРЫНАН ФУНКЦИОНАЛДЫ НАН ӨНДІРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ.....	110
<i>Токбергенова А.А., Зулпыхаров К.Б. Таукебаев О.Ж., Эсанбеков М.Ю., Қалиева Д.М., Әлшериева Д. Е., Дуанбекова А.Е.</i> ТҮРКІСТАН ОБЛЫСЫ СУАРМАЛЫ ЖЕРЛЕРІНДЕГІ ТОПЫРАҚТЫҢ ТҰЗДАНУ МӘСЕЛЕЛЕРІН ТАЛДАУ (МЫРЗАШӨЛ СУАРМАЛЫ АЛҚАБЫ МЫСАЛЫНДА).....	120

<b>Хамзина Б. Н., Нұрманов Е. Т.</b> ТОПЫРАҚ ҚАСИЕТТЕРІ МЕН МИНЕРАЛДЫ ТЫҢАЙТҚЫШТАРДЫҢ ҚЫШАНЫҢ ПРОФИ СОРТЫНЫҢ ӨНІМДІЛІГІНЕ ӘСЕРІ.....	138
<b>Бабкенов А. Т., Бабкенова С. А., Саянов А.Т., Каиржанов Е. К.</b> ПЕРСПЕКТИВНЫЙ СЕЛЕКЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ.....	150
<b>Молдрахман А.С., Мажибаяева Ж.О., Қожижанова Б.А., Баракбаев Т.Т., Исбеков К.Б.</b> ФИТОПЛАНКТОН ЗАЛИВОВ АРАЛЬСКОГО МОРЯ.....	158
<b>Баязитова К.Н., Иль Е.Н., Иль Д.Е., Баязитов Т.Б., Рамазанов А.У., Қоңғулова Г.М.</b> ПРИМЕНЕНИЕ ПОДСОЛНЕЧНОГО ШРОТА И ДРОБЛЕННЫХ СЕМЯН ЛЬНА В РАЦИОНЕ СУХОСТОЙНЫХ КОРОВ.....	165
<b>Ахажанов К. К., Бексеитов Т. К., Садыққалиев А. М., Мелихов Д. И., Уахитов Ж. Ж., Сыроватский М. В.</b> ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ВЫРАЩИВАНИЯ ТЕЛОК С ЦЕЛЬЮ РАННЕГО ПЛОДОТВОРНОГО ОСЕМЕНЕНИЯ МОЛОДНЯКА В 12-МЕСЯЧНОМ ВОЗРАСТЕ В ТОО «ПОБЕДА» ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ.....	175
<b>Шингисов А. У., Алибеков Р. С., Еркебаева С. У., Габрильянц Э.А., Майлыбаева Э. У.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РЕЖИМОВ БЛАНШИРОВАНИЯ ПЛОДОВОГО СЫРЬЯ НА АКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТОВ.....	186
<b>Ақшалов К. А., Құжиснов М. Б., Баймуканова О. Н., Байшоланов С. С., Жумабек Б., Муратулы О.</b> ПРОДУКТИВНОСТЬ И РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ И ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЗАСУШЛИВОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ.....	196
<b>Садиков А. Т.</b> ИТОГИ СЕЛЕКЦИОННОЙ РАБОТЫ ПО СРЕДНЕВОЛОКНИСТОМУ ХЛОПЧАТНИКУ В КОЛЛЕКЦИОННОМ ПИТОМНИКЕ.....	212
<b>Исмаилова А. А., Байбусенов К. С., Нургазиев Р. Е.</b> АҚМОЛА ОБЛЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДА РАПС ЕГІСТІКТЕРІНДЕ ҚЫРЫҚҚАБАТ КҮЙЕСІНІҢ ДАМУЫ МЕН ТАРАЛУЫ.....	220
<b>Нурпеисов М. Н., Бейсенбай А.Б., Карбозов Т.Е., Филиппова Т.А., Рахимжанов А.Н., Кириллов В. Ю.</b> АҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДІ ПАЙДАЛАНА ОТЫРЫП, ОРМАН УЧАСКЕЛЕРІН ҰТЫМДЫ ПАЙДАЛАНУДЫ БАҒАЛАУ.....	231
<b>Амантаев Б. О., Қипшақбаева Г. А., Құлжабаев Е. М., Луцак П. В.</b> ЖАЗДЫҚ ЖҰМСАҚ БИДАЙ СОРТТАРЫНЫҢ СЕБУ МЕРЗІМІ МЕН МӨЛШЕРІНЕ ЖӘНЕ ҚОРЕКТЕНДІРУ ЖАҒДАЙЫНА БАЙЛАНЫСТЫ БИОМАССА ҚАЛЫПТАСТЫРУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ.....	242
<b>Мухаметов А. Е., Даутканова Д. Р., Даутканов Н. Б., Даулетбекова А. Ч., Қажымұрат А.Т., Қопылов М. В.</b> ИССЛЕДОВАНИЯ ОКИСЛИТЕЛЬНЫХ СВОЙСТВ СМЕСЕЙ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ.....	258
<b>Чоманов Ү. Ч., Жумалиева Г. Е., Ақтоқалова Г. С., Идаятова М. А.</b> БАҚША ДАҚЫЛДАРЫНАН ШЫРЫН ДАЙЫНДАУҒА АРНАЛҒАН КОНЦЕНТРАТ ӘЗІРЛЕУ ӘДІСІ.....	270
<b>Бердышев А. С., Байзақов Т. М., Юсупов Ш. Б., Нуралиев С. Т.</b> ИЗУЧЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ ПРОДУКЦИИ В ТЕПЛИЦАХ.....	281

<b><i>Бердижаров Б. Е., Толеубекова Ж. З., Маусымбеков Е.Ж, Қуанышбек Т.К.</i></b> АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖЕРЛЕРІН ТҮГЕНДЕУ МАҚСАТЫНДА ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ МЕМЛЕКЕТТІК ГЕОДЕЗИЯЛЫҚ ЖЕЛІЛЕРІН ЖАҢҒЫРТУ.....	291
<b><i>Қуанышбек Т. К., Толеубекова Ж. З., Игильманов А. А., Қуанышбекова А.А., Игильман А. К., Бердижаров Б. Е.</i></b> АУЫЛ ШАРУШЫЛЫҚ НЫСАНДАРЫНЫҢ ДЕФОРМАЦИЯСЫНДАҒЫ ГЕОМОНИТОРИНГТІҢ РӨЛІ.....	300

#### **ТЕХНИКА ҒЫЛЫМДАРЫ**

<b><i>Мукушев Б. А.</i></b> АСПАН ДЕНЕЛЕРІ ЖҮЙЕСІНІҢ ГРАВИТАЦИЯЛЫҚ ЭНЕРГИЯСЫ.....	310
--	-----

#### **БИОЛОГИЯ ҒЫЛЫМДАРЫ**

<b><i>Iskineyeva A. S., Mustafayeva A. K., Bakirova R. E., Fazylov S. D., Nurkenov O.A.</i></b> COMBINED IN SILICO AND EXPERIMENTAL INVESTIGATIONS OF VITAMIN D <sub>3</sub> ENCAPSULATION BY STARCH β-OLIGOSACCHARIDE.....	317
---	-----

#### **ГУМАНИТАРЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР ЖӘНЕ БІЛІМ БЕРУ**

<b><i>Алтыспаева Г. А., Нурмуханова К. Ж.</i></b> УЧАСТИЕ ЭТНИЧЕСКИХ СПЕЦПОСЕЛЕНЦЕВ В ОСВОЕНИИ ЦЕЛИННЫХ ЗЕМЕЛЬ В КАЗАХСТАНЕ.....	327
ҰЛАҒАТТЫ ҰСТАЗ ӨМІРІНЕН.....	338
<b><i>Мауль Я.</i></b> СЛОВО О МОЕМ УЧИТЕЛЕ.....	339



## *ҒЫЛЫМ ЖАРШЫСЫ*

### *Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті*

***№ 1 (116) 2023***

Журнал Қазақстан Республикасы  
Мәдениет, ақпарат және спорт министрлігінің  
Ақпарат және мұрағат комитетінде тіркелген  
(№ 5770-Ж куәлік)  
(№ 13279-Ж куәлік)

***Құрастырған:***  
*Ғылым департаменті*

***Компьютерде беттеген:***  
*С.С. Романенко*

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық  
зерттеу университетінің баспасында басылды.  
Форматы 60 x 84<sup>1</sup>/<sub>8</sub> Шартты б.т. 22.00  
Таралымы 300 дана  
14.04.2023 ж. басуға қол қойылды. Тапсырыс № 2331  
010011, Астана қ., Жеңіс даңғылы, 62 «а»  
Анықтама телефондары: (7172) 31-02-75  
e-mail:office@kazatu.kz  
vestniknauki@bk.ru