

ISSN 2305-9397

*Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық
университетінің ғылыми-практикалық журналы*

*Научно-практический журнал Западно-Казакстанского
аграрно-технического университета имени Жангир хана*

*Scientific and practical journal of Zhangir Khan West Kazakhstan
Agrarian-Technical University*

2005 жылдан бастап әр тоқсан сайын шығады
Издается ежеквартально с 2005 года
Published quarterly since 2005

Ғылым және білім

Наука и образование

Science and education

2-бөлім

№ 2-2 (67) 2022

Бас редактор – Главный редактор - Chief Editor

Наметов А.М. , в.ф.д., проф., Баскарма төрағасы-ректор	доктор вет. наук, проф. Председатель правления-ректор	Nametov A. M. , Doctor of Veterinary Sciences, Professor Chairman of the board - rector
--	---	--

Редакция алқасы – Редакционная коллегия - Editorial team

Шәмшідін Ә.С. , а.-ш.ғ.канд.	канд. с.-х. наук	Şәмşidin Ä.S. , Candidate of Agricultural Sciences
Brem Gottfried , Doctor Medicinæ Veterinariæ, Professor	доктор мед.наук, проф.	Brem Gottfried , Doctor Medicinæ Veterinariæ, Professor
Saljnikov Elmira , Ph.D	Ph.D	Saljnikov Elmira , Ph.D
Баймуканов Д.А. , а.-ш.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА корреспондент мүшесі	доктор с.-х. наук, проф. член-корр. НАН РК	Baimukanov D.A. , Doctor of Agricultural Sciences, Professor, corresponding member of NAS of the RK
Насиев Б. Н. , а.-ш.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА корреспондент мүшесі	доктор с.-х. наук, проф. член-корр. НАН РК	Nasiyev B.N. , Doctor of Agricultural Sciences, Professor, corresponding member of NAS of the RK
Рахимғалиева С.Ж. , а.-ш.ғ.канд., доцент	канд. с.-х. наук, доцент	Rakhimgaliyeva S.Zh. , Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Косилов В. И. , а.-ш.ғ.д., проф.	доктор с.-х. наук, проф.	Kosilov B.I. , Doctor of Agricultural Sciences, Professor
Бозымов К.К. , а.-ш.ғ.д., проф.	доктор с.-х. наук, проф.	Bozymov K.K. , Doctor of Agricultural Sciences, Professor
Исбеков К.Б. , б.ғ. канд.	канд. биол. наук	Isbekov K.B. , Candidate of Biological Sciences
Стекольников А.А. , в.ғ.д., проф., РАШҒА корр. мүшесі	доктор вет.наук, проф. член-корр. РАСХН	Stekolnikov A. , Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Corresponding Member of the RAAS
Radojicic Biljana , Ph.D, Professor	Ph.D, профессор	Radojicic Biljana , Ph.D, Professor
Сапанов М.К. , б.ғ.д., проф.	доктор биол. наук, проф.	Sapanov M.K. , Doctor of Biological Sciences, Professor
Краснянский М.Н. , т.ғ.д., проф.	доктор техн. наук, проф.	Krasnyanskiy M.N. , Doctor of Engineering Sciences, Professor
Монтаев С.А. , т.ғ.д., проф.	доктор техн. наук, проф.	Montayev S.A. , Doctor of Engineering Sciences, Professor
Чибилев А.А. , географ.ғ.д., профессор, РҒА академигі	доктор геогр. наук, проф., академик РАН	Chibilev A.A. , Doctor of Geographical Sciences, Professor, Academician of RAS
Алмагамбетова М. Ж. , т.ғ.к.	канд. техн. наук	Almagambetova M.Zh. , Candidate of Engineering Sciences
Абдыбекова А.М. , в.ғ.д., проф.	доктор вет.наук, проф.	Abdybekova A.M. , Doctor of Veterinary Sciences, Professor
Исхан К.Ж. , а.-ш.ғ.канд., қауымдаст. проф.	канд. с.-х. наук, ассоц. проф.	Iskhan K.Zh. , Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Семенов В.Г. , б.ғ.д., проф.	доктор биол. наук, проф.	Semenov V.G. , Doctor of Biological Sciences, Professor
Юлдашбаев Ю.А. , а.-ш.ғ.д., проф.	доктор с.-х. наук, проф.	Yuldashbaev Yu.A. , Doctor of Agricultural Sciences, Professor
Альпеисов Ш.А. , а.-ш.ғ.д., проф.	доктор с.-х. наук, проф.	Alpeisov Sh.A. , Doctor of Agricultural Sciences, Professor
Бугай Д.Е. , т.ғ.д., проф.	доктор техн. наук, проф.	Bugai D.E. , Doctor of Engineering Sciences, Professor
Исмаков Р.А. , т.ғ.д., проф.	доктор техн. наук, проф.	Ismakov R.A. , Doctor of Engineering Sciences, Professor
Сермягин А.А. , а.-ш.ғ.канд.	канд. с.-х. наук	Sermyagin A.A. Candidate of Agricultural Sciences
Казамбаева А.М. , э.ғ.к.	канд.экон.наук	Kazambaeva A.M. , Candidate of Economic Sciences

УДК 636.2.083:636.2.082
МРНТИ 68.39.29, 68.39.13

DOI 10.56339/2305-9397-2022-2-2-3-11

Бисембаев А.Т., кандидат с.-х. наук, **основной автор**, <https://orcid.org/0000-0001-8795-0700>
ТОО «Научно-инновационный центр животноводства и ветеринарии», ул. Кенесары 40,
г.Нур-Султан, Республики Казахстан, anuarnic2015@gmail.com

Сагинбаев А.К., кандидат с.-х. наук, <https://orcid.org/0000-0002-2919-6698>
ТОО «РП молочных и комбинированных пород КРС»

Кажгалиев Н.Ж., кандидат с.-х. наук, доцент. <https://orcid.org/0000-0001-5122-9030>
ТОО «Научно-инновационный центр животноводства и ветеринарии», ул. Кенесары 40,
г.Нур-Султан, Республики Казахстан, Kazhgaliev.n@mail.ru

Ералин Н.Ж., магистр с.-х. наук. <https://orcid.org/0000-0002-2919-6698>

ТОО «Научно-инновационный центр животноводства и ветеринарии», ул. Кенесары 40,
г.Нур-Султан, Республики Казахстан, yeralin81@mail.ru

Bissembayev A. T., candidate of sciences in Agriculture, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0001-8795-0700>

LLP «Scientific and Production Centre for Animal Husbandry and Veterinary», 40, Kenesary st.,
Nur-Sultan, Republic of Kazakhstan, anuarnic2015@gmail.com

Saginbaev A.K., candidate of sciences in Agriculture, <https://orcid.org/0000-0002-2919-6698>
NGO «RP of dairy and combined breeds of cattle»

Kazhgaliyev N. Zh., Candidate of Sciences in Agriculture, <https://orcid.org/0000-0001-5122-9030>
LLP «Scientific and Production Centre for Animal Husbandry and Veterinary», 40, Kenesary st.,
Nur-Sultan, Republic of Kazakhstan, Kazhgaliev.n@mail.ru

Yeralin N., master of Agroculture, <https://orcid.org/0000-0002-2919-6698>

LLP «Scientific and Production Centre for Animal Husbandry and Veterinary», 40, Kenesary st.,
Nur-Sultan, Republic of Kazakhstan, yeralin81@mail.ru

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЯ БЫЧКОВ ПО СОБСТВЕННОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ В РАЗЛИЧНЫЕ ПЕРИОДЫ КОНТРОЛЬНОГО ВЫРАЩИВАНИЯ

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF THE RESULTS OF TESTING BULLS FOR OWN PRODUCTIVITY DURING DIFFERENT PERIODS OF CONTROL GROWING

Аннотация

В данной статье изложены результаты по совершенствованию существующих методов оценки племенных бычков абердин-ангусской и казахской белоголовой пород при испытании их по собственной продуктивности в различные периоды контрольного выращивания (период испытания от отъема до 12-ти и 15 месячного возраста).

На основании проведенных исследований можно сделать вывод о том, что при одинаковых условиях кормления и содержания бычки в период с отъема до 12 мес. возраста проявили высокую интенсивность роста. В период с отъема до 15 мес. возраста у бычков абердин-ангусской породы интенсивность роста осталась на том же уровне, а у бычков казахской белоголовой породы уменьшилось на 13,1%. Сокращение продолжительности оценки по собственной продуктивности с 7 до 4 мес. или до 12 мес. возраста позволит выявить лучших племенных бычков и сократить затраты на корма, человеческий труд, что в свою очередь будет служить решающим критерием экономической эффективности по определению лучших бычков в период испытания.

ANNOTATION

This article presents the results of improvement of existing methods for assessing breeding bulls of the Aberdeen-Angus and Kazakh white-headed breeds when testing them for their own productivity in various periods of control rearing (test period from weaning to 12 and 15 months of age).

On the basis of the conducted studies, it can be concluded that under the same conditions of feeding and keeping bulls in the period from weaning to 12 months. age showed a high rate of growth. In the period from weaning to 15 months. age in bulls of the Aberdeen-Angus breed, the intensity of growth remained at the same level, and in bulls of the Kazakh white-headed breed, it decreased by 13.1%. Reducing the duration of self-productivity assessment from 7 to 4 months. or up to 12 months. age will identify the best breeding bulls and reduce the cost of feed, human labor, which in turn will serve as a decisive criterion for economic efficiency in determining the best bulls during the test period.

Ключевые слова: испытание, племенной бычок, живая масса, прирост, продуктивность.

Key words: test, breeding bull, live weight, gain, productivity.

Введение. Принимая во внимание ежегодное увеличение высокопродуктивного поголовья мясного скота как отечественной, так и зарубежной селекции, необходимо проведение работ по сохранению и повышению имеющегося генетического потенциала животных и дальнейшему распространению генотипа наилучших животных среди популяции мясного скота республики [1, 2].

На современном этапе развития племенного дела одна из главных задач – возможно более точное выявление генотипа животных по фактическим результатам их использования. Особую значимость приобретает испытание бычков по собственной продуктивности с последующей оценкой быков-производителей по качеству потомства, в связи с широким освоением метода искусственного осеменения коров и резким повышением роли производителей, обеспечивающих генетическое улучшение большого массива животных в каждом последующем поколении [2, 3, 4].

Испытание бычков по собственной продуктивности является одним из главных элементов племенной работы по совершенствованию мясных пород.

В США, Великобритании, Канаде бычков испытывают на испытательных станциях и в хозяйствах, а во Франции и Дании – только на испытательных станциях [5].

Известно, что степень повышения продуктивности животных за счет селекции почти на половину определяется отбором отцов-производителей, на 1/3 – матерей быков, на 1/5 часть – отцов коров и на 7% - матерей коров. Следовательно, главным источником повышения племенных и продуктивных качеств скота является целенаправленный отбор производителей [4, 6].

Как правило, быки, отличающиеся хорошей скоростью роста, дают потомство с высокими приростами.

Кроме того, вследствие организационных трудностей и значительных материальных затрат практически невозможно оценить всех племенных быков по качеству потомства. В то же время главные показатели можно оценить во время испытания бычков по собственной продуктивности, вести предварительную селекцию племенных бычков и выделять для последующей оценки по качеству потомства действительно лучших [3,5].

Оценка бычков по собственной продуктивности в широких масштабах дает возможность достичь высокой интенсивности селекции и ускорить прогресс селекции по мясной продуктивности. Это достигается благодаря сокращению интервала между поколениями; при этом снижаются затраты из-за более короткого периода испытания [4, 6, 7, 20].

Методики, применяемые для оценки и определения племенной ценности мясного скота в Казахстане уступают современным, применяемым в странах с развитым скотоводством. Необходимо внедрить наиболее перспективные методы в селекции при комплексно оценке животного, например, оценка испытания бычков по собственной продуктивности для

определения племенной ценности и получения прогнозируемой продуктивности крупного рогатого скота [8, 9, 12, 19].

В настоящее время испытания бычков по собственной продуктивности проводятся в Казахстане длительностью от 8 до 15 месячного возраста, то есть за 205 дней, при этом ведется учет количества съеденных кормов путем ежемесячного (за два смежных дня) взвешивания задаваемых кормов и их остатков, измерение живой массы путем индивидуального взвешивания в конце каждого месяца утром до кормления, а в 15-месячном возрасте взвешиванием за два смежных дня с вычислением средней массы. Поэтому применение. За рубежом повсеместно принят период с 8 до 12-месячного возраста, не менее 112 дней [3, 15, 13,].

Принятый за рубежом срок испытания бычков привлекает как ученых, так и производителей тем, что он позволяет в более раннем возрасте получить исчерпывающие данные о собственной продуктивности бычков и наметить перспективу их дальнейшего использования [3, 4, 10, 14, 17].

По мнению ученых и специалистов, создание испытательной станции по испытанию бычков мясных пород по собственной продуктивности является наиболее эффективным мероприятием по выявлению лучших животных – потенциальных быков-производителей. Отбор перспективных животных и использование их в воспроизводстве стада позволит улучшить селекционные признаки, ускорить повышение эффективности производства мяса-говядины и получение высокопродуктивных животных [4, 5, 7, 8, 9].

Как видно, вопрос выявления биологически оптимального возраста испытания бычков мясных пород по собственной продуктивности и, на основе этого, разработки более рационального метода оценки производителей по качеству потомства остается открытым. В связи с этим, его решение является актуальным требованием времени.

В связи с чем, целью нашей работы явилась сравнительная оценка испытания бычков по собственной продуктивности от 8 до 12 – месячного и от 8 до 15 – месячного возрастов и определить разницу в 12 и 15 месячном возрасте по интенсивности роста.

В этой связи, научная работа было выполнено в рамках программно-целевого финансирования МСХ РК по научно-технической программе «Устойчивое управление селекционно-генетическим процессом в отраслях животноводства» по мероприятию: «Разработка системы управления селекционным процессом и его интенсификация в мясном скотоводстве» на 2015 – 2017 гг.

Материал и методика исследований. Испытание бычков по собственной продуктивности проводили в стаде ТОО «Мамбетов и К» Северо-Казахстанской области (n=90, абердин-ангусская порода) и ТОО «Приречное-Агро» Костанайской области (n=86, казахская белоголовая порода).

В период проведения испытания бычков по собственной продуктивности с исследованием прижизненных мясных качеств и качества спермопродукции от 8 до 12-месячного и от 8 до 15 – месячного возрастов определяли следующие показатели:

- живую массу - путем индивидуального взвешивания в конце каждого месяца утром до кормления, а в 12-ти и 15-ти месячных возрастах;
- среднесуточный прирост живой массы с 8 до 12-ти и с 8 до 15-ти месячного возрастов.

Для контроля за ростом и развитием племенных бычков периодически взвешивали через каждые 30 дней утром перед кормлением не нарушая распорядка дня в кормлении, т.е. в 1, 30, 60, 90, 120 и более дней испытания.

На начало испытаний были отобраны бычки обеих пород в возрасте от 8 (отъемными) до 9 месяцев (после отъема до зрелого веса, в зависимости от режима кормления), при этом максимальная разница в возрасте между животными - 30 дней.

Все бычки в группа имели одинаковые условия содержания и неограниченный доступ к кормушке в любое время в период испытаний.

В состав рациона входил монокорм (сенаж, силос, грубые корма и концкорма).

Оценка по росту и развитию - путем сопоставления показателей с требованиями стандарта породы.

Скорректированная живая масса при отъеме животного к возрасту в 210 дней ($СМ_{210}$) вычисляли на основе среднесуточного прироста и рассчитывается по формуле 1:

$$СМ_{210} = \frac{M_o - M_p}{D_o - D_p} \times 210 + M_p \quad (1),$$

где: M_p – живая масса при рождении, кг;

M_o – живая масса при отъеме, кг;

D_p – дата взвешивания на момент рождения животного;

D_o – дата взвешивания на момент отъема животного [4, 5].

Скорректированная живая масса в 365 дней ($СМ_{365}$) вычисляется на основе среднесуточного прироста от отъема до годовалого возраста рассчитывается по формуле 3:

$$СМ_{365} = \frac{M_g - M_o}{D_g - D_o} \times 155 + СМ_{210} \quad (2),$$

где: M_g – живая масса в годовалом возрасте, кг;

M_o – живая масса при отъеме, кг;

D_g – дата взвешивания в годовалом возрасте;

D_o – дата взвешивания на момент отъема;

$СМ_{210}$ – Скорректированная живая масса в 210 дней, кг.

Основной цифровой материал, полученный в ходе исследований, были обработан методом вариационной статистики по Н.А. Плохинскому с определением достоверности по-Стьюденту, с помощью пакета прикладных программ SPSS for Windows.

Результаты исследования. Живая масса является одним из основных хозяйственно - полезных признаков продуктивности животных в мясном скотоводстве, характеризующих рост, развитие и мясные качества [10, 16, 18].

Для контроля за ростом и развитием племенных бычков периодически взвешивали через каждые 30 дней утром перед кормлением не нарушая распорядка дня в кормлении, т.е. в 1, 30, 60, 90, 120 и более дней испытания.

Полученные данные по живой массе бычков в 12 и 15 месячном возрастах, в разрезе пород, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Живая масса бычков, кг

№	порода	n	средний возраст дней	живая масса в 12 мес.			n	средний возраст дней	живая масса в 15 мес.			r
				X±Sx	σ	Cv			X±Sx	σ	Cv	
КТ «Мамбетов и К»												
1	Ангус	90	381,4	398,9±4,07	38,6	9,68	78	465,3	481,7±4,37	38,6	8,02	0,8
ТОО «Приречное-Агро»												
2	Казахская белоголовая	86	373	350,2±3,86	35,8	10,23	83	445,5	398,6±4,46	40,6	10,18	0,9

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что бычки интенсивно росли, хорошо развивались во все возрастные периоды и до конца опыта по живой массе в возрасте 12 и 15 мес. отвечали требованиям класса элита-рекорд.

Между показателями живой массы бычков в 12 и 15 месячном возрастах установлены достаточно высокие достоверные коэффициенты корреляции: 12 и 15 месяцев во всех исследуемых группах они находились в пределах от 0,8 до 0,9.

Важным показателем, характеризующим уровень прижизненной продуктивности молодняка, является величина прироста живой массы за определённые промежутки времени.

Полученные данные посреднесуточному приросту бычков в 12 и 15 месячном возрастах, в разрезе пород, представлены в таблице 2.

Одним из основных показателей при производстве говядины выступает интенсивность роста молодняка, которая более полно отражает действие факторов окружающей среды на их организм в различные сезоны года.

Таблица 2 – Среднесуточный прирост живой массы бычков, г

№	порода	n	средний возраст дней	среднесуточный прирост живой массой в 12 мес.			n	средний возраст дней	среднесуточный прирост живой массой в 15 мес.			r
				M±m	σ	Cv			M±m	σ	Cv	
КТ "Мамбетов и К"												
1	Ангус	90	381,4	1012,8±21,9	207,73	20,51	78	465,3	1009,0±16,81	148,46	14,71	0,7
ТОО "Приречное-Агро"												
2	К.Б.	86	373	1011,6±18,3	169,73	16,78	83	445,5	879±15,49	141,08	16,05	0,7

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что бычки всех подопытных групп интенсивно росли, хорошо развивались во все возрастные периоды и по живой массе превышали стандарты пород.

С возрастом интенсивность роста бычков разных групп изменилась. Разница по среднесуточному приросту в периоды с отъема до 12 и с отъема до 15 мес. бычков породы ангус ТОО «Мамбетов и К» была незначительной и составила 3,8 г. Интенсивность роста бычков казахской белоголовой породы ТОО «Приречное-Агро» в период с отъема до 12 мес. была выше на 132,6 г или 13,1%, соответственно, чем у бычков в период с отъема до 15 мес.

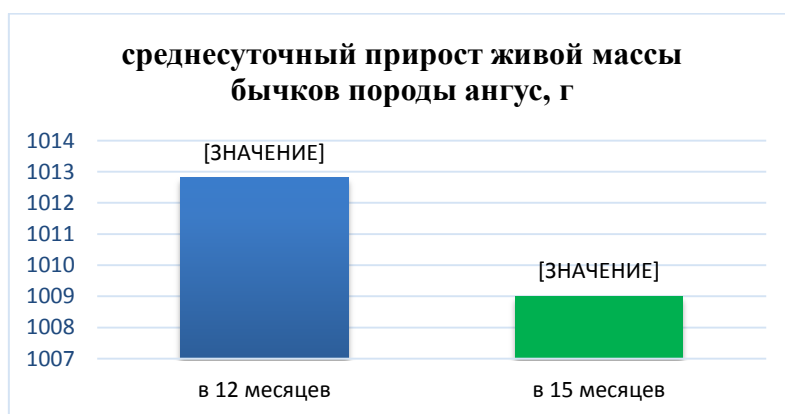


Рисунок 1 – КТ «Мамбетов и К»

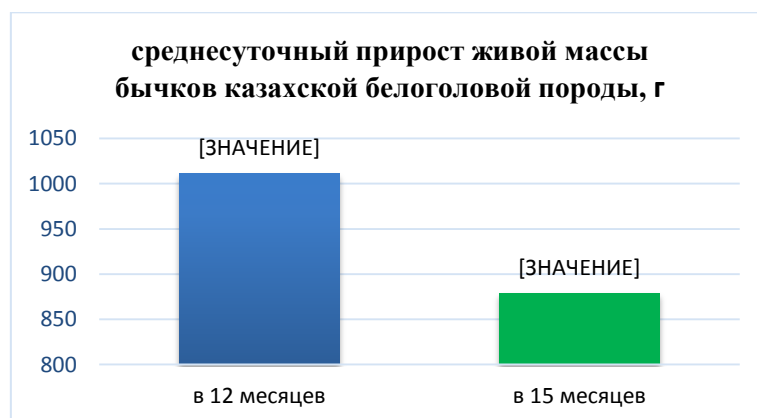


Рисунок 2 – ТОО «Приречное-Агро»

В исследуемых группах определены высокие положительные достоверные коэффициенты корреляции между показателями среднесуточного прироста в различные возрастные периоды. Так, коэффициент корреляции, между показателями среднесуточный прирост в 12 и 15-месячном возрастах находился на уровне 0,7.

Выводы. Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать вывод о том, что при одинаковых условиях кормления и содержания бычки в период с отъема до 12 мес. возраста проявили высокую интенсивность роста.

В период с отъема до 15 мес. возраста у бычков абердин-ангусской породы интенсивность роста осталась на том же уровне, а у бычков казахской белоголовой породы уменьшилось на 13,1%. Сокращение продолжительности оценки по собственной продуктивности с 7 до 4 мес. или до 12 мес. возраста позволит выявить лучших племенных бычков и сократить затраты на корма, человеческий труд, что в свою очередь будет служить решающим критерием экономической эффективности по определению лучших бычков в период испытания.

Различия в живой массе обусловлены неодинаковой скоростью роста бычков. В подсосный период интенсивность их роста зависела в основном от молочности матерей. До 12-месячного возраста показатели роста бычков повышались, а в период от 12 до 15 мес. снизились. Характер снижения среднесуточного прироста бычков 15 мес. возраста свидетельствует о высокой интенсивности роста до 12 мес. возраста.

Во время испытания по собственной продуктивности в 12 мес. возрасте средняя живая масса у бычков абердин-ангусской породы превосходит стандарт породы на 108,9 кг и бычков казахской белоголовой породы - на 50,2 кг, что позволяет проводить отбор животных с высокими показателями живой массы (в 12 – месячном возрасте 398,9 кг). В 15 мес. возрасте средняя живая масса бычков абердин-ангусской породы превосходит стандарт породы на 136,7 кг и у казахской белоголовой породы - на 80,5 кг.

Анализ показателей среднесуточного прироста живой массы в заключительный период выращивания говорит о том, что энергия роста у 15 мес. бычков не повысилось, а осталась на том же уровне. Это свидетельствует о не целесообразности содержания бычков до 15 мес. возраста. Экономика и рентабельность мясного скотоводства в решающей степени зависят от уровня воспроизводства стада. В этой отрасли традиционно проводится сезонная случка коров и телок в мае - июле, а сезонные отелы в феврале - апреле. Для сохранения такой сезонности без передержки быков обязательно необходимо интенсивное выращивание, так как оплодотворение должно проводиться своевременно. В противном случае передержка быков приведет к необходимости дополнительному времени и осеменять нужно будет позже, что нарушит сезонность отелов. А для его сохранения необходимо передерживать целый год (как в большинстве хозяйств и поступают), что приводит к значительному перерасходу кормов и снижению эффективности производства.

По программе «Сыбаға» в системе ИАС стоят ограничения по периоду случного сезона племенных бычков с маточным поголовьем, которое длится с 1 мая по 1 августа.

Если бычки прошли испытание по собственной продуктивности до 12 мес. возраста, то после прохождения месячного карантина могут участвовать в воспроизводстве.

Бычки, прошедшие испытание до 15 мес. возраста и после прохождения месячного карантина не попадают в случную кампанию (1 мая по 1 августа). Тогда же фермеру придется передержать племенных бычков еще один зимне-стойловый период, прежде чем они примут участие в воспроизводстве.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Амерханов Х.А. Мясное скотоводство: учебное пособие 2-е издание/ Х.А. Амерханов, Ф.Г. Каюмов, Р.Ф. Третьякова. – Москва, 2020. – С. 317.
2. Омаркожаулы Н., Шуркин А.И., Кажгалиев Н.Ж., Бактыбаев М., Салыков Д. Руководство по мясному скотоводству. – Нур-Султан, 2020. – С. 115.
3. Gorlov I.F. Creation of systemic technologies for the production of livestock products // Bulletin of meat cattle breeding. – 2010. – Issue. 63 (1). – P. 9-15.
4. Бисембаев А.Т., Омарова К.М., Тлеуленов Ж.М., Жали С.Т. «Генетическая оценка племенной ценности методом BLUP крупного рогатого скота абердин-ангусской породы

казахстанской селекции» // «Ғылым және білім» научно практический журнал ЗКАТУ имени Жангтр хана. – 2020. – №3-1.

5 Nassambaev E., Akhmetalieva A.B., Nugmanova A.E. Pure breeding of the Kazakh white-headed cattle by lines as the main method of improving the hereditary qualities/ Journal of Pharmaceutical Sciences and Research 10(12),– 2018. – P. 3254-3256.(Site Score – 7.71)

6 Bissembayev A.T., Shamshidin A.S., Nassambaev E., Seitmuratov A.E., Kasenov J.M., Abylgazinovaand A.T., Gubashev N.M. Kazakhstan Beef Cattle Indices//International Journal on Emerging Technologies 11(1): 438-446(2020)

7 Насамбаев Е., Нугманова А.Е., Толеп Т. Рост и развитие молодняка казахской белоголовой породы различных генотипов // Вестник науки ЗКАТУ имени Жангтр хана, – 2020. – Т. 1. – № 6 (27). – С. 249-263.

8 Kazhgaliyev N., Makhanbetova A., Shamshidin A. S., Shaikenova K. Kh., Omarova K. M. Efficiency of utilization of genetic resources of imported and domestic servicing bulls of beef breeds. EurAsian Journal of BioSciences Eurasia J Biosci 14, 857-863 (2020);

9 Насамбаев Е., Ахметалиева А.Б., Нугманова А.Е., Батыргалиев Е.А. Продуктивные показатели животных казахской белоголовой породы различных генотипов КХ «Хафиз» Западно-Казахстанской области //Ғылым және білім=Наука и образование=Science and education. - 2019. – Т. I. - № 4-1 (57).- С.123-130 (Уральск)

10 Nurgulsima K., Haidar S., Raza A., Khan R., Kazhgaliyev N., Shahc M., Ali Raza Jahejed , Batoole U., Hongbaoa W., Schreursg N., Zanah L. * Identification of genetic variants the CCKAR gene and based on body measurement and carcass quality characteristics in Qinchuan beef cattle (Bos taurus) //Journal Pre-proofs, Electronic Journal of Biotechnology (2021), doi: <https://doi.org/10.1016/j.ejbt.2021.02.001>

11 Issimov A. *, David B. Taylor, Zhugunissov K., Kazhgaliyev N.*, Kutumbetov L., Zhanabayev A. и др. The combined effects of temperature and relative humidity parameters on the reproduction of Stomoxys species in a laboratory setting // PLOS ONE <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0242794> December 21, 2020 (Scopus 91%).

12 Сейтмуратов А.Е., Назарбеков А.Б., Ералин Н.Ж., Жали С.Т. Динамика изменения живой массы, интенсивности роста и мясная продуктивность помесного молодняка, полученного в рамках породного преобразования в условиях северного региона Казахстана //«Ғылым және білім» научно практический журнал ЗКАТУ имени Жангтр хана, №3-1, 2020;

13 Kazhgaliyev N., Adaptability and Productive Qualities of Imported Beef Cattle Under the Conditions of the Northern Region of Kazakstan // Bioscience Biocenology Research Asia. – March 2016. –Vol. 13(1). –P. 531-538. (Scopus – 28%, Q₃). DOI: 10.13005/bbra/2065

14 Крючков В.Д., Жузенов Ш.А., Тореханов А.А., Тамаровский М.И. Мясное скотоводства Казахстана. Алматы, «Бастау», 2008. – С.418.

15 Aalhus J.L., López-Campos Ó., Prieto N., Rodas-González A., Dugan M.E., Uttaro B., and Juárez M. 2014. Review: Canadian beef grading-opportunities to identify carcass and meat quality traits valued by consumers. – Can. J. Anim. Sci. 94(4): 545-556. doi: 10.1139/CJAS-2014

16 Насамбаев Е., Макаев Ш.А., Аманова Р.П. Методы селекции мясного скота. // Вестник с. -х. науки Казахстана. – Алматы, 2005. – №12. – Б. 24 - 46.

17 Koch R. M., Swiger L.A., Chambers D. and Gregory K.E. (1963), “Efficiency of feed use in beef cattle”, J. Anim. Sci., 22(2): 484-494.

18 Кажгалиев Н.Ж., Матакбаев Д.А. Оценка племенной ценности в мясном скотоводстве. Вестник Государственногоуниверси-тета им. Шакаримаг.Семей. – Семей, 2017. – №1 (77). – Б. 18-23.

19 Mao F., Chen L., Vinsky M., Okine E., Wang Z., Basarab J., Crews D., and Li C.. 2013. Phenotypic and genetic relationships of feed efficiency with growth performance, ultrasound, and carcass merit traits in angus and charolais steers. J. Anim. Sci. 91(5): 2067-2076. doi: 10.2527/jas.2012-5470.

20 Кажгалиев Н.Ж., Майгарин С.Б. Повышение эффективности использования быков-производителей мясных пород в зависимости от селекционно-технологических и иммунобиологических показателей / Вестник государственного университета им. Шакарима г.Семей, Семей, 2017. – №1 (77). – С. 23-29.

REFERENCES

- 1 Amerkhanov H.A. Beef cattle breeding: textbook 2nd edition /H.A. Amerkhanov, F.G., Kayumov, R.F. Tretyakova. – Moscow, 2020. –P. 317.
- 2 Omarkozhauy N., Shurkin A.I., Kazhgaliev N.Zh., Baktybaev M., Salykov D. Guide to beef cattle breeding. - Nur-Sultan, 2020. – P. 115.
- 3 Gorlov I.F. Creation of systemic technologies for the production of livestock products// Bulletin of meat cattle breeding. – 2010. – Issue. 63 (1). – P. 9-15.
- 4 Bisembaev A.T., Omarova K.M., Tleulenov Zh.M., Zhali S.T. “Genetic assessment of breeding value by the BLUP method of cattle of the Aberdeen-Angus breed of Kazakhstani selection” // “Gylym zhane bilim” scientific and practical journal of Zhangtr Khan WKATU, 2020. - №. 3-1.
- 5 Nassambaev E., Akhmetalieva A.B., Nugmanova A.E. Pure breeding of the Kazakh white-headed cattle by lines as the main method of improving the hereditary qualities/ Journal of Pharmaceutical Sciences and Research 10(12),– 2018. – P. 3254-3256.(Site Score – 7.71)
- 6 Bissembayev A.T., Shamshidin A.S., Nassambaev E., Seitmuratov A.E., Kasenov J.M., Abylgazinovaand A.T., Gubashev N.M. Kazakhstan Beef Cattle Indices//International Journal on Emerging Technologies 11(1): 438-446(2020)
- 7 Nasambaev E., Nugmanova AE, Tolep T. Growth and development of young Kazakh white-headed breed of various genotypes // Bulletin of Science. – 2020. –T. 1. – №. 6 (27). –P. 249-263.
- 8 Kazhgaliev N., Makhambetova A., Shamshidin A. S., Shaikenova K. Kh., Omarova K. M. Efficiency of utilization of genetic resources of imported and domestic servicing bulls of beef breeds. EurAsian Journal of BioSciences Eurasia J Biosci 14, 857-863 (2020);
- 9 Nasambaev E., Akhmetalieva A.B., Nugmanova A.E., Batyrgaliev E.A. Productive indicators of animals of the Kazakh white-headed breed of various genotypes of KH "Khafiz" of the West Kazakhstan region //Gylym zhane bilim=Science and education=Science and education. – 2019. T. I. – № 4-1 (57). – P.123-130 (Uralsk)
- 10 Nurgulsima K., Haidar S., Razaa A., Khanb R., Kazhgaliev N., Shahc M., Ali Raza Jahejed , U. Batoole , W. Hongbaao , N. Schreurg , L. Zanah, * Identification of genetic variants the CCKAR gene and based on body measurement and carcass quality characteristics in Qinchuan beef cattle (Bos taurus) //Journal Pre-proofs, Electronic Journal of Biotechnology (2021), doi: <https://doi.org/10.1016/j.ejbt.2021.02.001>
- 11 Issimov A., David B. Taylor, K. Zhugunissov, Kazhgaliev N., Kutumbetov L., Zhanabayev A. и др. The combined effects of temperature and relative humidity parameters on the reproduction of Stomoxys species in a laboratory setting // PLOS ONE <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0242794> December 21, 2020 (Scopus 91%).
- 12 Seitmuratov A.E., Nazarbekov A.B., Eralin N.Zh., Zhali S.T. Dynamics of changes in live weight, growth intensity and meat productivity of crossbred young animals obtained as part of the breed transformation in the conditions of the northern region of Kazakhstan // "Gylym zhane bilim" scientific and practical journal of WKATU named after Zhangtr Khan - 2020 - №. 3-1.
- 13 Kazhgaliev N., Adaptability and Productive Qualities of Imported Beef Cattle Under the Conditions of the Northern Region of Kazakstan // Bioscience Biocenology Research Asia. – March 2016. –Vol. 13(1). –P. 531-538. (Scopus – 28%, Q₃). DOI: 10.13005/bbra/2065
- 14 Kryuchkov V.D., Zhuzenov Sh.A., Torehanov A.A., Tamarovsky M.I. Meat cattle breeding in Kazakhstan. Almaty, "Bastau" . – 2008. – P. 418 .
- 15 Aalhus J. L., López-Campos Ó., Prieto N., Rodas-González A., Dugan M.E., Uttaro B., and Juárez M. 2014. Review: Canadian beef grading-opportunities to identify carcass and meat quality traits valued by consumers. – Can. J. Anim. Sci. 94(4): 545-556. doi: 10.1139/CJAS-2014
- 16 Nasambaev E., Makaev Sh.A., Amanova R.P. Methods of selection of beef cattle. // Vestnik p. -X. science of Kazakhstan. – Almaty. – 2005. – №12. – B. 24 - 46.
- 17 Koch R.M., Swiger L.A., Chambers D. and Gregory K.E. (1963), «Efficiency of feed use in beef cattle», J. Anim. Sci., 22(2): 484-494.
- 18 Kazhgaliev N., Matakbaev D.A. Evaluation of breeding value in beef cattle breeding. Bulletin of the State University. Shakarimag.Semey. – Semey. – 2017. – № 1 (77). – B. 18-23.
- 19 Mao, F., Chen L., Vinsky M., Okine E., Wang Z., Basarab J., Crews D., and Li C. 2013. Phenotypic and genetic relationships of feed efficiency with growth performance, ultrasound, and

carcass merit traits in angus and charolais steers. J. Anim. Sci. 91(5): 2067-2076. doi: 10.2527/jas.2012-5470.

20 Kazhgaliev N., Maigarin S.B. Improving the efficiency of the use of bulls-producers of meat breeds depending on the selection, technological and immunobiological indicators / Bulletin of the State University. Shakarim Semey, Semey, 2017. – №. 1 (77). – S. 23-29.

ТҮЙІН

Бұл мақалада абердин-ангус және қазақтың ақбас тұқымдарының асыл тұқымды бұқашықтарын сынақтан өткізудің әртүрлі кезеңдерінде (енесінен айырғанан бастап 12 және 15 айға дейінгі сынақ кезеңі) өз өнімділігі бойынша бағалаудың қолданыстағы әдістерін жетілдіру нәтижелері берілген.

Жүргізілген зерттеулер негізінде, бұқашықтарды енесінен айырғанан бастап жасы 12 айға дейінгі кезеңде азықтандыру мен ұстаудың бірдей жағдайында, жоғары өсу қарқынын көрсетті деген қорытынды жасауға болады. Енесінен айырудан 15 айға дейінгі кезеңде абердин-ангус тұқымды бұқашықтарының жасы, өсу қарқындылығы бұрынғы деңгейде сақталды, ал қазақтың ақбас тұқымды бұқашықтарында 13,1%-ға төмендеді. Өз өнімділігі бойынша бағалау ұзақтығын 7 айдан 4 айға дейін, немесе 12 айға дейін қысқарту, ең жақсы асыл тұқымды бұқашықтарды анықтауға және жемшөп шығындарын, адам еңбегін азайтуға мүмкіндік береді, бұл өз кезегінде сынақ кезеңінде үздік бұқашықтарды анықтауда экономикалық тиімділіктің шешуші критерийі болып табылады.

УДК 636.2.081
МРНТИ 68.39.13

DOI 10.56339/2305-9397-2022-2-2-11-21

Насамбаев Е., а.-ш.ғ. докторы, профессор, **негізгі автор**, <http://orcid.org/0000-0002-0995-7832>
«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы, nasambaeve@mail.ru

Ахметалиева А.Б., ауыл шаруашылық ғылымдарының кандидаты, <https://orcid.org/0000-0003-1788-8336>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы, akhmetalieva@mail.ru

Нугманова А.Е., PhD, <https://orcid.org/0000-0002-5007-3262>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы, aru_kyz_90@mail.ru

Курбангалыева А.М., магистрант, <https://orcid.org/0000-0001-9333-527X>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы

Nassambayev E., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, **the main author**, <http://orcid.org/0000-0002-0995-7832>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, nasambaeve@mail.ru

Akhmetalieva A.B., candidate of agricultural sciences, <https://orcid.org/0000-0003-1788-8336>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, akhmetalieva@mail.ru

Nugmanova A.E., doctor PhD, <https://orcid.org/0000-0002-5007-3262>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, aru_kyz_90@mail.ru

Kurbangalieva A.M., Master's student, <https://orcid.org/0000-0001-9333-527X>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan

**ӘУЛИЕКӨЛ ТҰҚЫМ МАЛДАРЫНЫҢ АСЫЛ ТҰҚЫМДЫҚ ЖӘНЕ ӨНІМДІЛІК
ҚАСИЕТТЕРІ
BREEDING AND PRODUCTIVE QUALITIES OF CATTLE OF THE AULIEKOL BREED**

Аннотация

Мақалада Ақтөбе облысы Алға ауданында орналасқан «Реймкул» шаруа қожалығындағы әулиекөл тұқымының өсу, даму ерекшеліктері бойынша жүргізілген зерттеу жұмыстарының нәтижелері көрсетілген.

Қазақстанның батыс аймағы бойынша әулиекөл тұқымының өсу даму ерекшеліктерін зерттеу ірі қара шаруашылығының дамуына, соның ішінде отандық тұқым санының көбеюіне үлесін қосады. Зерттеу жұмыстарында әулиекөл тұқымы сиырлары, бұқалары және төлдерінің экстерьерлік ерекшеліктері және төлдерінің өсу даму көрсеткіштері көрсетілген.

«Реймкул» шаруа қожалығы 2010 жылдан бастап әулиекөл тұқымын өсірумен айналысады және әулиекөл тұқымы бойынша Республикалық палатаның мүшесі болып табылады.

Әулиекөл тұқымы сиырлары, бұқалары және төлдерінің тірілей салмағы мен негізгі дене өлшемдері алынды: шоқтығының биіктігі, құйымшағының биіктігі, кеуде енділігі мен тереңдігі, сербек аралық енділігі, тұрқының қиғаш ұзындығы, кеуде орамы, жіліншік орамы. Әулиекөл тұқымы бұқашықтарының салмағы 6 айлығында 229,3 кг-ды, 8 айлығында 269,7 кг-ды, 12 айлығында 370,7 кг-ды құрады. Ал қашарларының 6 айлығында 227,5 кг-ды, 8 айлығында 259,6 кг-ды, 12 айлығында 339,8 кг-ды құрады.

Жануарларды экстерьері бойынша бағалау жануарлардың артықшылықтары мен кемшіліктерін, олардың қондылығын, тұқымдық тиесілігін, өнімділік бағытын анықтау тәсілі болып табылады. Ерте жастағы бұзаудың өнімділігі мен өсуі және өсу себептерін анықтау мүмкіндіктерін іздеудің маңызы зор.

ANNOTATION

The article presents the results of research on the peculiarities of growth and development of the auliekol breed in the peasant farm «Raimkul», located in the village of Amangeldy, Aktobe region.

The study of the peculiarities of the development of auliekol breed growth in the western region of Kazakhstan will contribute to the development of cattle breeding, including an increase in the number of domestic breeds. In the research papers, external features of cows, bulls and young animals of the auliekol breed and indicators of growth and development of young animals are shown.

Peasant farm "raimkul" has been engaged in breeding auliekol breeds since 2010 and is a member of the Republican chamber for auliekol breeds.

The living weight and basic body dimensions of cows, bulls and young animals of the auliekol breed were obtained: the height of the withers, the height of the chest, the inter-rib latitude, the oblique length of the withers, the chest roll, the Shin roll. The weight of bulls of the auliekol breed was 229.3 kg at 6 months, 269.7 kg at 8 months, 370.7 kg at 12 months. At the age of 6 months, 227.5 kg, at the age of 8 months-259.6 kg, at the age of 12 months-339.8 kg.

External assessment of animals is a way to determine the advantages and disadvantages of animals, their health, physical strength, breed affiliation, and direction of productivity. It is important to look for opportunities to determine the productivity and growth of calves at an early age and the reasons for their growth.

***Түйінді сөздер:** әулиекөл тұқымы, тірілей салмақ, дене өлшемі, дене индексі, абсолюттік өсім, орташа тәуліктік өсім.*

***Key words:** auliekol breed, live weight, body size, body Index, absolute growth, average daily growth.*

Кіріспе. Әулиекөл тұқымы-Қазақстандық сиыр етінің мақтанышы болып табылады. Аталған тұқым өз бастауын 1962 жылдан алған еді. Селекционерлердің мақсаты құрғақ далалы жерде және күрт континенталды климат жағдайында (қысқы жайылым кезеңі мен құрғақ жазды

ескере отырып) тез және үздіксіз көбейетін мал басын арттыру болды. Аталған мал түрі жаз кезінде қатты және шырынды жем шөпті, сондай-ақ жазық жайылымды тиімді пайдаланады. Соның арқасында сойылатын еттің салмағы 56-60% мөлшеріне жетіп, жақсы бейімделуге қабілетті отандық тұқым шығарылды. 30 жыл бойы Қостанай облысына қарасты Москалевский ауылында әуликөлдік малдарды өсіру жұмыстары жүргізіліп келеді. Әуликөл тұқымы қазақтың ақбас тұқымының абердин–ангус бұқалары және Шароле тұқымдарымен күрделі будандастыру жолымен алынған [1].

Отандық әуликөл тұқымының негізгі ерекшеліктеріне оның етінің өнімділігі және сапасы, жоғары өсу қарқыны, жергілікті жағдайларға бейімделуінің өте жоғарғы дәрежеде екенін жатқызуға болады. Дербес тұқым ретінде 1992 жылы бекітілді. Сол жылғы мал басы: 12,7 мың бас, оның ішінде 5,2 мың сиыр [2].

Әуликөл тұқымын өсірудің негізгі өзектілігі отандық тұқымның шаруашылықтағы санын көбейтіп, отандық өнімді шет елдік нарықта дамыту [3].

Бұл тұқымның шыққанына көп жылдар болмаса да ол отандық тұқым ретінде Қазақстанның түпкір түпкіріне тарап ары қарай дамып келеді. Бұл тұқым өзінің төзімділігімен, ерекше қатал климатқа бейімделгіштігімен, азық талғамайтындығымен, тез жетілгіштігімен шет елдік геррефорд, ангус, шароле сияқты тұқымдардан кем түспейді.

Әуликөл малдарға арналған негізгі шаруашылық Қостанай облысындағы «Москалевский» ЖШС болып табылады. Қазақстандағы осы асыл тұқымды өсірумен табысты түрде айналысатын фермалар қатарына «Диевская» ауыл шаруашылық серіктестігі және Қостанай облысындағы «Тимофеевка АГРО» компаниясы және Қарағанды облысындағы «Қайнар» ЖШС кіреді. Жайылымдарда бұл тұқым өте салмақты және еркін жайылады, малдар жайылымдағы бар шөпті жеп тауыспайынша, еш жерге шашырамайды, олар басқа жерге бытырап кетпейді [4].

90-жылдары әуликөл малы тек Қостанай облысының шаруашылықтарында ғана табылған. Осы кезден бастап тұқымы республикадағы шаруалар арасында тез танымалдылыққа ие болуда. Бүгінде Қазақстанның барлық өңірлерінде осы мал шаруашылығымен айналысатын немесе онымен айналысуды жоспарлап отырған шаруа қожалықтары бар. Иә, батыс аймақтарда әуликөлдер әлі де аз, ал шығыс, оңтүстік, солтүстік облыстарда, Орталық Қазақстанда әуликөлдер саны тұрақты түрде артып келеді [5].

Ет өнімділігі мал тұқымының шаруашылық және биологиялық ерекшеліктерін сипаттайтын негізгі көрсеткіш болып саналады.

Әуликөл тұқымының негізгі түгінің түсі ақ және де сұр түсті құрайды. Кейбіреулері күнгірт сұр түсті болып келеді [6].

Әуликөл тұқымы бұқаларын басқа тұқымды сиырлармен шағылыстырғанда жоғары өнімділікке ие басым қасиеттері айқын байқалатын өсу қабілеттілігі жоғары, керемет еттілік қасиеттерге ие будандар алынған. Әуликөл тұқымы бұқалары өз ұрпақтарына түгінің ақшыл түсін тұрақты беріп отырады [7].

Әуликөл тұқымы бұқалары мен басқа тұқым сиырларын шағылыстырғанда алынған төлдер аталық жағынан керемет дене бітіммен еттік қасиеттерді ала отыра, сөлекет типке ие болып жоғары салмақты көрсетеді. Бұқалар ұрпақтарына төлдеудің жеңіл өтуін, өсу қарқындылығын, төзімділігін, мықты дене бітім мен бейімделуін дарытады [8].

Әуликөл ірі қара малының селекциясы соңғы жылдары айтарлықтай үлкен көлемге ие болды, ол Қазақстанның барлық өңірлерінде дерлік кең таралып өріс алды. Жануарлардың селекциялық және өнімділік қасиеттерінің қалыптасуына үлкен әсерін тигізетін ол азықтандыру мен күтіп бағуы болып есептеледі [9].

Тұқымның 15-20 айлық бұқашықтарының салмағы 420-500 кг-ға дейін жетіп, жақсы өнімділік көрсетеді. Осы ай аралығында әуликөл тұқымы бұқашықтарының еті жоғары сапалы, әрі дәмді келеді. Май қабаттары мәрмәр еті түзілуі үшін май қабаттары бұлшық ет арасына дарыйды [10].

1992 жылы Қазақстан Республикасында ірі қара малдың жаңа әуликөл етті бағыттағы тұқымын құру жөніндегі жұмыстар сәтті аяқталды.

Әуликөл етті бағыттағы ірі қара тұқымы отандық ірі қара малдың бірінші тұқымы болды және осы уақытқа дейін республиканың ет брендіне айналуы мүмкін отандық ірі қара малдың жалғыз тұқымы болды [11; 12].

Етті мал шаруашылығын дамыту өнімділіктің жоғары генетикалық әлеуеті бар бағалы асыл тұқымды малды қамтитын жақсы асыл тұқымдық база болған кезде ғана табысты болуы мүмкін. Қазіргі уақытта Қазақстан Республикасының етті мал шаруашылығында бірнеше мал тұқымы өсірілуде, алайда асыл тұқымды малдың қазіргі саны осы мәселені шешу үшін шаруашылықтардың қажеттілігін қамтамасыз ете алмайды. Шетелдік асыл тұқымды етті пайдалану қажеттілігі туындайды, ал импортталған малды сәтті өсіру үшін оның өнімділігі мен бейімделу қасиеттерін зерттеу қажет [13; 14].

Әртүрлі табындарда қолданған кезде тұқымдық бұқалар мен олардың ұрпақтарын индекстеу ретінде әдістемелік сипаттағы кемшіліктер анықталды. Асыл тұқымды өсіру аймағының құнды қасиеттеріне байланысты елдің әртүрлі климаттық аймақтарында тез кенеюі жем-шөп қасиеттерінің тұқым қуалайтын көрінісін зерттеу қажеттілігін тудырды.

Негізгі ережелердің бірі-мамандандырылған етті ірі қара мал шаруашылығында ұрықтандыру отарлар қыстың соңында және көктемнің басында болатындай етіп жүргізілуі керек, яғни төлдеу уақыты 15 ақпаннан басталып, 15 сәуірге дейін аяқталуы керек. Сондықтан ұрықтандыру мамыр-маусым айларында оңтайлы жүзеге асырылады. Дәл осы кезеңде сиырлар жақсы жағдайда болуы керек, бұл олардың тиімді ұрықтануының маңызды шарты болып табылады. Осы ережеден басқа, етті малдың көбеюіне қатысты көптеген басқа кемшіліктерді ескеру қажет [15; 16].

Етті мал өсіру саласындағы асыл тұқымды жұмыстың негізгі міндеті-күшті конституциясы, стресске төзімділігі, өсу энергиясы жоғары, жемді тиімді, әсіресе дөрекі, шырынды және жайылымдық жемдерді жей алатын, 15-18 айлық жас кезінде тірі салмақтың өсуі жоғары мал тобын құру. Асылдандыру жұмыстары сонымен қатар репродуктивті қасиеттерді арттыруға, бұзаулар алуға бағытталған [17].

Жас малдардың, бұқашықтардың да, қашарлардың да дамуы туу кезіндегі тірі салмағы бойынша, өсіру кезеңінде, төлдеу кезінде, өсіруде және бордақылауда, өсуі бойынша анықталады [18; 19].

Әр түрлі кезеңдерде жас жануарлардың дұрыс анықталған өсу қарқыны жоғары өнімді жануарларды өсіру үшін өте маңызды. Жас төлдердің өсу қарқыны өмір сүру ұзақтығына әсер етеді, бұл жануарды қолданудың тиімділігін білдіреді [20].

Зерттеу әдістері. Бұл жұмыстардың мақсаты әуликөл тұқымының өсу даму ерекшеліктерін зерттеп, отандық тұқымның санының артуына себепші болу. Соның ішінде төлдердің өсіп жетілуін, тірілей салмағының өсу динамикасын зерттеу болды. Асыл тұқымды малды зерттеуде стандартқа сай немесе сай емес яғни салмағы және де басқа кемшіліктері бар жас малдың өсуі мен дамуын зерттеу маңызды жұмыс. Әуликөл тұқымының экстерьерлік ерекшеліктері зерттелініп дене өлшемдері алынып, салмақтары өлшенді.

Барлық жануарлардан негізгі дене өлшемдері алынды: шоқтығы биіктікті, құйымшақ биіктікті, кеуденің тереңдігі мен енін, сербек аралық енін, дененің қиғаш ұзындығын, кеуде орамы, жіліншік орамы.

Дене өлшемдері негізінде дене бітімінің индекстері: сирақтылығы, тұрқы сипаты, кеуделілігі, кеуде-бөксе сәйкестігі, дене жұмырлығы, дене еңселігі және сүйектілігі анықталды.

Өсу динамикасын белгілі бір уақыт арасындағы тірі салмақтың өзгеруі бойынша анықтайды. Жануардың салмағы мен көлемі бірқалыпты дамыйтын болса, ол соғұрлым қарқынды өседі.

Зерттеу нәтижелері. Зерттеулер атап айтқандай, Ақтөбе облысындағы «Реймкул» шаруашылығында жүргізілді.

Зерттеу барысында негізгі көрсеткіштер соның ішінде экстерьерлік ерекшеліктері зерттелінген болатын. Малдың сырт келбетін өлшеп, бағалай отыра біз оның әл ауқатын, стандарттық көрсеткіштерге сай немесе сай еместігін растап баға береміз. Отандық әуликөл тұқымының негізгі ерекшеліктеріне оның етінің өнімділігі және сапасы, жоғары өсу қарқыны, жергілікті жағдайларға бейімделуінің өте жоғарғы дәрежеде екенін жатқызуға болады.

Әуликөл етті бағыттағы сиырларының дене өлшемдерін зерттеу барысында барлық жастағы сиырлардың дене бітімдері жақсы жетілген және кескіндері айқын байқалады. Сиырлардың жасы өскен сайын олардың дене өлшемдері де бірдей артып отырғанын байқай аламыз. Сиырлардың өсу даму ерекшеліктерін зерттеу үшін олардың салмақтары өлшенді.

Сиырлардың 3, 4 және де 5 жас аралығындағы экстерьерлік ерекшеліктері зерттелініп, сол өлшемдер бойынша сиырлардың дене индекстері есептелінді.

Зерттеуге қойылған сиырлардың дене өлшемдері алынған болатын, соның ішінде: шоқтығының биіктігі, кеудесінің тереңдігі, кеудесінің ені, тұрқының қиғаш ұзындығы, кеуде орамы, жіліншік ормы сиықты дене өлшемдері алынды. Көрсетілген деректерге сүйенсек шаруашылықтағы сиырлардың дамуы бірқалыпты деген тоқтамға келеміз.

Кесте 1 – Әуликөл тұқымы сиырларының экстерьерлік ерекшеліктері

Дене өлшемдері	Топтар		
	Жасы, ай		
	3 жас	4 жас	5 жас
Шоқтығының биіктігі	136,4± 1,9	140,3±1,5	141,1±1.3
Құйымшақ биіктігі	126,8± 2	130,3±2,45	131,1±0,26
Кеуде тереңдігі	65,6± 1,12	68,6±1,26	70,2±0,36
Кеуде енділігі	43,8± 1,31	47,4± 0,87	49,40±0,25
Сербек аралық енділігі	47,1± 0,32	50,1± 0,64	52,30±0.21
Тұрқының қиғаш ұзындығы	140,4± 1,71	145,7±1,25	149,9±0.34
Кеуде орамы	180,5 ± 1,28	185,7±1,39	191,6±0.4
Жіліншік орамы	19,3 ± 1,16	19,9± 1,13	21,8±0.3

Малдың сыртқы пішінін дене өлшемдері арқылы жете сипаттау үшін малдың тұлға индекстерін анықтаудың маңызы үлкен. Шындығында әр түрлі дене мүшелерінің жекелеген өлшем мөлшері олардың бір-біріне сәйкестігін, мал тұлғасының келістілігін нақтылы сипаттай алмайды. Осы жетіспеушілікті тұлға индексі толықтырады.

Тұлға индекстері бойынша мал тұқымына сәйкес белгілі бір өнім бағытына бейімділігін, өсіп-жетілу дәрежесін, дене пішінінің жас пен жыныс ерекшеліктеріне лайықтылығын және осыларға байланысты оның өзгеру заңдылықтарын біршама толық, әрі дәл сипаттауға болады. Ағзаның даму деңгейін, оның денесінің пропорциясын және малдың жалпылай конституциялық түрін санау индекстері негізделіп жасалған

Кесте 2 – Әуликөл тұқымы сиырларының дене индекстері

Дене өлшемдері	3 жас	4 жас	5 жас
Сирақтылығы	48,90±1,34	46,94± 1,9	48,4± 1,45
Тұрқы сипаты	109,3±1,41	112,6±1,25	110,13±1,7
Дене еңселілігі	102,43±2,31	103,6±2,7	102,2±2,30
Кеуде-бөксе сәйкестігі	100,1±1,7	102,1±2,9	104,3±2,3
Дене жұмырлығы	129,1±2,15	127,4±1,4	128,4±2,37
Кеуделілігі	67,1± 0,9	69,84±1,35	70,4± 0,7
Сүйектілігі	15± 0,5	15,3±0,92	16,0± 1,7

Алынған дене өлшемдеріне байланысты сиырлардың дене индекстері есептелінді. Бұл мәліметтерге сүйене отыра біз әуликөл тұқымы сиырларының дене тұрқының жақсы жетіліп келе жатқанын көре аламыз. Дене индекстерін яғни дене өлшемдерінің ара қатынасын есептеу арқылы біз сиырлардың яғни табынның бірқалыпты дамып келе жатқанын көре аламыз. Зерттелген жұмыстарға байланысты әуликөл тұқымы сиырларының стандарттан әлдеқайда жоғары нәтиже көрсеткенін көре аламыз. Мысалы сүйектілігі, тұрқының сипаты, дененің жұмырлығы жылдар өткен саын жоғарылағанын көре аламыз.

Бұқалар мен сиырлардың өсіп дамуындағы басты көрсеткіштерінің бірі ол тірілей салмағы болып есептеледі.

Кесте 3 – Әуликөл тұқымының аталық бұқалар және сиырларының тірілей салмағы, кг

Топ	Жасы		
	3	4	5 және ересек
Аталық бұқалар	790±1,6	880±1,85	950±1,73
Сиырлар	490,3±2,15	520,8±1,72	560,4±1,83

Зерттеудегі әуликөл тұқымының бұқалары мен сиырларының тірілей салмақтары өлшеніп алынды. Әуликөл тұқымының бұқалары тұқым стандартынан 5,5%-ға ал сиырлары 1,8% артық болып жоғары нәтиже көрсетіп отыр.

Әуликөл етті бағыттағы тұқымы бұлшықеттері жақсы дамығанымен кең және терең денелілігімен ерекшеленді.

Әуликөл тұқымының бұқашықтарын зерттеу барысында олардың дене өлшемдері алынды, соның ішінде шоқтығының биіктігі, құйымшақ биіктігі, кеудесінің тереңдігі, кеудесінің ені, кеуде орамы, тұрқының қиғаш ұзындығы, жіліншік орамы сияқты дене өлшемдері алынған болатын.

Кесте 4 – Әуликөл бұқашықтарының дене өлшемдерінің көрсеткіштері, см

Дене өлшемдері көрсеткіштері	Жасы, ай			
	8 ай (n=20)		12 ай (n=20)	
	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
Шоқтығының биіктігі	100,7±0,6	2,3	117,1±0,5	1,9
Құйымшағының биіктігі	105,4±0,32	1,8	110,3±0,7	1,6
Кеудесінің тереңдігі	50,2±0,9	6,8	57,5±0,6	3,8
Кеудесінің енділігі	33,6±0,4	5,1	37,4±0,6	6,8
Сербек аралық енділігі	35,6±0,31	4,4	38,1±0,5	4,9
Кеудесінің орамы	150,5±0,87	2,5	158,1±1,36	3,3
Тұрқының қиғаш ұзындығы	107,1±0,35	1,8	125,4±0,5	1,5
Жіліншігінің орамы	17,1±0,2	3,6	18,5±0,21	6,4

Жас төлдерді өсіру барысында 8 айдан 12 айға дейінгі аралықта кеуде дамуымен дене бітімінің жетілуі анық байқалады. Жас ерекшеліктеріне байланысты 12 айға жеткен кезде жас төлдердің бойының өсу қарқындылығы біртедеп бәсеңдегенін ал кеуде орамының көлемі ұлғайып, тұрқының созылыққылығы да арта бастағанын көре аламыз.

Дене индекстерін есептеу арқылы бұқашықтардың дене бітімінің бір біріне белгілі бір өнім бағытына бейімділігін, өсіп-жетілу дәрежесін анықтауға болады.

Кесте 5 – Әуликөл тұқымының бұқашықтарының дене индексі, см

Дене бітімінің индексі	Жасы, ай	
	8 ай(n=20)	12 ай(n=20)
	X±Sx	X±Sx
Сирақтылығы	50,1±0.36	47,7±0.57
Тұрқы сипаты	106,3±0,7	113,8±0.16
Кеуделілігі	66,9±0.1	65±0.58
Дене еңселілігі	104,6±0.65	100,2±0.6
Дене жұмырлылығы	140,5±0.52	126,0±0.96
Сүйектілігі	16,9±0.3	16,8±0.19

Зерттелінген әуликөл тұқымы бұқашықтарының сыртқы және конституциялық сипаттамаларын зерттеу кезінде олардың көп бөлігі өте жоғары көрсеткіштермен

сипатталатынын көрсетті. Жастары ұлғайған сайын созылуы, кеңдігі, сүйек құрылымы және кеуде индекстері жоғарылады.

Кесте 6 – Әуликөл тұқымы қашарларының дене өлшемдері , см

Дене өлшемдері көрсеткіштері	Жасы, ай			
	8 ай (n=20)		12 ай (n=20)	
	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
Шоқтығының биіктігі	96,6±0,44	1,8	106,7±0,38	1,2
Құйымшағының биіктігі	98,7±0,29	1,0	109,8±0,32	1,3
Кеудесінің тереңдігі	44,3±0,31	2,7	49,9±0,38	3,6
Кеудесінің енділігі	33,5±0,31	2,7	34,3±0,38	4,2
Сербек аралық енділігі	31,4±0,28	3,4	32,9±0,45	6,5
Кеудесінің орамы	129,8±0,8	1,1	140,1±0,61	0,6
Тұрқының қиғаш ұзындығы	109,4±0,3	1,9	120,3±0,78	1,8
Жіліншігінің орамы	17,0±0,58	3,2	18,1±0,58	6,8

Қашарлардың өсіп дамуын бақылауда дене бітімінің көрсеткіштерінің өзгерісі арқылы байқауға болады.

Зерттелінген қашарлардың дене өлшемдері соның ішінде шоқтығының биіктігі 8-12 ай аралығында 10,1 смге жоғарылап отыр. Сонымен қатар қалған дене өлшемдерінің жыл артқан сайын ұлғайып отырғанын көре аламыз. Бұл дегеніміз қашарлардың өсу дамуы қарқынды дегенді білдіреді.

Кесте 7 – Әуликөл тұқымының қашарларының дене индексі, см

Дене бітімінің индексі	Жасы, ай	
	8 ай (n=20)	12 ай(n=20)
	X±Sx	X±Sx
Сирақтылығы	54,2±0,41	53,2±0,17
Тұрқы сипаты	113,2±0,78	112,7±0,5
Кеуделілігі	75,6±0,4	68,7±0,68
Дене еңселілігі	102,1±0,56	102,9±0,36
Дене жұмырлығы	118,6±0,7	116,4±0,1
Сүйектілігі	17,5±0,66	17±0,4

Селекциялық-асылдандыру жұмыстары барысында жоғары сапалы ет өндіру үшін жас төлдердің тірілей салмағы ет өндіру үшін де асылтұқымдылығын арттыру үшін де жас төлдердің тірілей салмағы маңызды. Жас төлдердің өсіп жетілуін зерттеу арқылы олардың өнімділігін, еттік көрсеткіштеріне қатысты өсіп дамуын зерттей аламыз.

Кесте 8 – Бұқашықтар мен қашарлардың орташа тірілей салмағы, кг

Жасы, ай	Жынысы			
	Бұқашықтар(n=20)		Қашарлар(n=20)	
	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
1	2	3	4	5
6	229,3±15,3	28,3	227,5±20,3	23,7
8	269,7±10,6	20,6	259,6±19,9	21,5
12	370,7±13,5	18,1	339,8±20,1	21,02

Қашарлардың және бұқашықтардың тірілей салмағы, олардың өсіп – жетілуі олардың әр айлығындағы салмағы бойынша және дене өлшемдерінің көрсеткіштері бойынша анықталынды. Жануарлардың денесінің көлемімен формасының өзгеруіне олардың өсіп – жетілуінің барлық кезеңдерінде тірілей салмақтың тигізетін тікелей әсері зор. Дене бұлшықеттері өте жақсы дамыған. Басы кішкентай, көбінесе мүйізсіз. Тұқымдық стандарттарға сәйкес, табындағы жануарлардың 70% -ы мүйізсіз болып келеді. Мойны күшті, бұлшық еті жақсы дамыған, кеуде қуысы терең, артқы және төменгі жағы кең келеді.

Кестеде көрсетілген салмақ көрсеткіштері бойынша қашарлар мен бұқашықтарының абсолюттік өсімі мен тәуліктік өсімі анықталды. Кестедегі деректерде көрсетілгендей 6 айлығынан бастап 8 ай аралығындағы абсолюттік өсім 8 ай мен 12 ай аралығындағы абсолюттік өсімнен 60,6-48,1 кг-ға басым болды.

Кесте 9 – Бұқашықтардың және қашарлардың абсолюттік және орташа тәуліктік өсімі, $X \pm S_x$.

Жас аралығы, ай.	Топ	n	Абсолюттік өсім, кг	Орташа тәуліктік өсім, г
6-8	Бұқашық	20	40,4±2,2	673±4,3
	Қашар	20	32,1±2,4	535±2,3
8-12	Бұқашық	20	101±1,2	841±2,2
	Қашар	20	80,2±2,4	668,3±2

Бұл көрсеткіш тұқым стандартынан 2% және 1,1% ға жоғары нәтижені көрсетіп отыр. Сәйкесінше қашарлардың және бұқашықтардың тәуліктік өсімі де артып отырған.

Қашарлардың және салмақ қосуы олардың азықтануына, бейімделу көрсеткіштеріне тікелей байланысты.

Тірілей салмағының динамикасын талдау барысында бұқашықтар мен қашарлардың өсуі 8-12 ай аралығында қарқынды өсетінін көрсетті.

Қорытынды. Қорыта келе айтқанда әуликөл тұқымы отандық тұқымдардың ішіндегі керемет нәтижеге ие, төзімді, бейімделу қабілеті жоғары тұқымдық қасиетке ие тұқым десек те болады. Зерттелінген әуликөл тұқымы сиырлары бұқалары және де қашарларының дене өлшемдері алынып оларға сырттай баға берілді.

Зерттеу барысында бұқашықтардың салмағының өсу қарқындылығы тұқымдық стандарттан 5,5%-ға ал сиырлары 1,8% артық болып жоғары нәтиже көрсетіп отыр. Зерттелген әуликөл тұқымының бұқалары, сиырлары және қашарларының жоғарғы нәтиже көрсетуіне байланысты бұл тұқым азық талғамай кез келеген климатқа бейімделіп өсіп дамыды деген тұжырымға келеміз.

Бұл тұқым бордақылау нәтижесінде орташа тәуліктік өсімі 950-1100 грамм алуға мүмкіндік береді. Бұқалардың тірі салмағы 15-20 айлығында 420-500 кг-ға жетеді. Әуликөл тұқымы қазақтың ақбас тұқымынан – жергілікті қатал климатқа бейімделу: жазғы ыстық, қысқы аяз, қатты жел, шароледен - ауырлық, ет формалары, абердин-ангустан - ет сапасы, тез жетілгіштігі, төлдеудің жеңілдігі сияқты қасиеттерді біріктірген. Жоспарланғанның бәрі жемісті болды. Бұл қасиеттердің барлығы әуликөл тұқымының бойынан табылады. Конституциясы мықты. Азық сапасы нашарлағанда және мөлшері азайған кезеңдерде төзімділігін көрсетеді.

Тиісті күтім және азықтандыру режимін сақтау кезінде төлдің тәуліктік салмағының өсімі 1,1 кг құрайды.

Әуликөл тұқымының шыдамдылығымен және жақсы иммунитетімен ерекшеленеді. Жануарлар жергілікті климатқа тез және оңай бейімделеді, іс жүзінде температуралық режимдер мен ауа райы жағдайларының өзгеруіне ұшырамайды.

Мақалада көрсетілген зерттеу нәтижелері еліміздің батыс аймағында өсіріліп жатқан отандық әуликөл тұқымының өсуде, даму көрсеткіштері бойынша ақпарат алуға мүмкіндік береді.

Зерттеулерді жүргізуге мүмкіндік берген Ақтөбе облысы, Алға ауданы, Амангелді ауылында орналасқан «Реймкул» шаруа қожалығына алғыс білдіреміз.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Даниленко О.В. Опыт вводного скрещивания аулиекольских коров с быками породы шароле в условиях Северного Казахстана / О.В. Даниленко, М.В. Тамаровский // *Материалы Международной научно-практической конференции «Интеграция науки и производства в агропромышленном комплексе».* – Павлодар, 2014. – С. 289-292
- 2 Бозымов К.К. Технология производства продуктов животноводства. / Е. Насамбаев, В.И. Косилов // *Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана.* Уральск, 2016. –Т. 1.- 399с.
- 3 Горлов И.Ф. Совершенствование технологии выращивания молодняка крупного рогатого скота / О.П. Шахбазова, П.С. Кобыляцкий и др. // *Молочное и мясное скотоводство.* – 2014. – №4. – С. 5-8.
- 4 Сейтмуратов А.Е., Экономическая эффективность выращивания племенных бычков аулиекольской породы в тоо «москалевское» / А.Е. Сейтмуратов, Д.М. Исакова, Ж.А. Мороз, С.Т. Жали // *Ғылым және білім.* –2020. – №3. – С.102-107.
- 5 Даниленко О.В. Разведение племенного аулиекольского скота в Казахстане / О.В. Даниленко, М.В. Тамаровский // *Аграрная наука.* – 2017. – №4. – С. 21-24.
- 6 Тамаровский М.В., Инновационные направления развития племенного дела в мясном скотоводстве казахстана / М.В. Тамаровский , Т.Н.Карымсаков , Е. Насамбаев, О.В Даниленко // *Ғылым және білім.* – 2020. – №2. – С.122-129.
- 7 Тамаровский М.В. Отандық етті ірі қара мал қазақтың ақбас сиыры және әуликөл тұқымдарының шаруашылыққа пайдалы белгілерін селекциялық жетілдіру нәтижелері. / М.В. Тамаровский, Қ.Ж. Аманжолов, Қ.Ж. Жуманов, М.Н. Жүйрікбаев // *Ғылым және білім.* – 2020. – №2. – С.129-135.
- 8 Аманжолов Қ.Ж., Қазақстанның солтүстік аймағындағы әуликөл малының жана генотипінің селекциясы / Қ.Ж. Аманжолов, О.В. Даниленко, М.В. Тамаровский, М.Н. Жүйрікбаев // *Ғылым және білім.* – 2020. – № 3-1 (60). – Б.30-34.
- 9 Даниленко, О.В. Аулиекольский мясной скот в Казахстане: состояние и перспективы развития / О.В. Даниленко, М.В. Тамаровский, Ш.Т. Рахимов // *Доклады Таджикской академии сельскохозяйственных наук.* – 2017. – №4 (54). – С. 33-37.
- 10 Коломейченко В.В. Перспективы развития молочного скотоводства в условиях обеспечения продовольственной безопасности: монография / В.В. Коломейченко, А.А. Полухин, М.Г. Полухина, С.П. Климова, А.Н. Ставцев, Е.И. Анисимова, С.П. Бугаев, А.И. Богачев. // – Орел: Орловский ГАУ им. Н.В. Парахина. –2016. – С. 184.
- 11 Костомахин, Н.М. Технологии содержания животных в мясном скотоводстве / Н.М. Костомахин, М.Н. Костомахин // *Главный зоотехник.* – 2015. – №3. – С. 48-52
- 12 Ластовец, Д.А. Продуктивные и адаптационные качества мясного скота на севере казахстана на примере абердин-ангусской и казахской белоголовой пород / Д.А. Ластовец // *Новости науки Казахстана,* 2018. – №1 (135). – С.169-179
- 13 Вильвер Д.С., Инновационные технологии в скотоводстве / О.А. Быкова, В.И. Косилов, Е.А. Никонова, Т.С. Кубатбеков, С.С. Жаймышева // -Челябинск, 2017. – С.196.
- 14 Легошин Г. Каких бычков выгоднее выращивать? / Г. Легошин, С. Гончаров // *Животноводство России.* – 2017. – №2. – С. 65-68
- 15 Бактибаев М.Б. Опыт работы Мясного союза Казахстана / М.Б. Бактибаев // *Мясное скотоводство – приоритеты и перспективы развития: материалы международной научно-практической конференции.* – Оренбург, 2018. – С. 11-15
- 16 Бозымов К.К. Селекция животных комолого типа казахской белоголовой породы / К.К. Бозымов, Е.Насамбаев, А.Б. Ахметалиева // *Вестник Калмыцкого университета.* – 2014. – №1 (21). – С. 13-17
- 17 Григорьева М.Г. Адаптация мясного скота в Краснодарском крае / М.Г. Григорьева, И.Н. Тузов. – Краснодар, 2017. – С. 121.
- 18 Даниленко О.В. Эффективность различных элементов технологии выращивания и откорма кастратов аулиекольской породы в условиях Северного Казахстана / О.В. Даниленко // *Доклады Таджикской академии сельскохозяйственных наук.* – 2016. – №1 (47). – С. 42-47.
- 19 Даниленко О.В. Сравнительное изучение эффективности использования племенных бычков отечественных и импортных пород, испытание по собственной продуктивности в

разных регионах Казахстана / О.В. Даниленко // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2016. – №4. – С. 38-45

20 Даниленко О.В. Селекция аулиекольского мясного скота в северном регионе Казахстана / О.В. Даниленко, М.В. Тамаровский // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. – №2 (64). – С. 124-126

REFERENCES

1 Danilenko O.V. Opyt vvodnogo skreshhivaniya auliekolskih korov s bykami породы шароле в условиях Северного Казахстана / Danilenko O.V., Tamarovskij M.V. // Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii «Integracija nauki i proizvodstva v agropromyshlennom komplekse». – Pavlodar, 2014. – S. 289-292

2 Bozymov K.K., Tehnologija proizvodstva produktov zhivotnovodstva./ E. Nasambaev, V.I. Kosilov // Zapadno-Kazahstanskij agrarno-tehnicheskij universitet imeni Zhangir hana. Uralsk. –2016. –Т. 1.- S.399.

3 Gorlov I.F. Sovershenstvovanie tehnologii vyrashhivaniya molodnjaka krupnogo rogatogo skota / O.P. Shahbazova, P.S. Kobyljackij i dr.//Molochnoe i mjasnoe skotovodstvo. – 2014. – №4. –S. 5-8.

4 Sejtmuratov A.E., Jekonomicheskaja jeffektivnost vyrashhivaniya plemennyh bychkov auliekol'skoj породы v too «moskalevskoe» / A.E. Sejtmuratov, D.M. Iskakova, Zh.A. Moroz, S.T. Zhali//Gylym zhane bilim. – 2020. – №3. – S.102-107.

5 Danilenko O.V. Razvedenie plemennogo auliekol'skogo skota v Kazahstane/ O.V. Danilenko, M.V. Tamarovskij // Agrarnaja nauka. – 2017. – №4. – S. 21-24.

6 Tamarovskij M.V., Innovacionnye napravlenija razvitija plemennogo dela v mjasnom skotovodstve kazahstana / M.V.Tamarovskij, T.N. Karymsakov, E. Nasambaev, O.V.Danilenko// Gylym zhane bilim.–2020. – №2. – S.122-129.

7 Tamarovskij M.V. Otandyk etti iri kara mal kazaktyn akbas siyry zhane auliekol tykymdarynyn sharuashylykka pajdaly belgilerin selekcijalyk zhetildiru natizheleri./ M.V. Tamarovskij, K.Zh. Amanzholov, K.Zh. Zhumanov, M.N. Zhyjrikbaev // Fylym zhane bilim.- 2020.-№2.-S.129-135.

8 Amanzholov K.Zh. Kazakstannyn soltystik ajmagyndagy auliekol malynyn zhana genotipiniñ selekcijasy / K.Zh. Amanzholov, O.V. Danilenko, M.V. Tamarovskij, M.N. Zhujrikbaev//Gylym zhane bilim. –2020. – № 3-1 (60). – B.30-34.

9 Danilenko O.V. Auliekol'skij mjasnoj skot v Kazahstane: sostojanie i perspektivy razvitija / O.V. Danilenko, M.V. Tamarovskij, Sh.T. Rahimov // Doklady Tadzhijskoj akademii sel'skohozjajstvennyh nauk. – 2017. – №4 (54). – S. 33-37.

10 Kolomejchenko V.V. Perspektivy razvitija molochnogo skotovodstva v uslovijah obespechenija prodovol'stvennoj bezopasnosti: monografija / V.V. Kolomejchenko, A.A. Poluhin, M.G. Poluhina, S.P. Klimova, A.N. Stavcev, E.I. Anisimova, S.P. Bugaev, A.I. Bogachev.// – Orel: Orlovskij GAU im. N.V. Parahina. – 2016. – S. 184.

11 Kostomahin N.M. Tehnologii sodержaniya zhivotnyh v mjasnom skotovodstve / N.M. Kostomahin, M.N. Kostomahin // Glavnyj zootehnik. – 2015. – №3. – S. 48-52

12 Lastovec D.A. Produktivnye i adaptacionnye kachestva mjasnogo skota na severe kazahstana na primere aberdin-angusskoj i kazahskoj belogolovoj porod / D.A. Lastovec // Novosti nauki Kazahstana, 2018. - №1 (135). – S.169-179.

13 Vilver D.S. Innovacionnye tehnologii v skotovodstve / O.A. Bykova, V.I. Kosilov, E.A. Nikonova, T.S. Kubatbekov, S.S. Zhajmysheva // Cheljabinsk, 2017. –S. 196.

14 Legoshin G. Kakih bychkov vygodnee vyrashhivat / G. Legoshin, S. Goncharov // Zhivotnovodstvo Rossii, 2017. – №2. – S. 65-68.

15 Baktibaev M.B. Opyt raboty Mjasnogo sojuza Kazahstana / M.B. Baktibaev // Mjasnoe skotovodstvo – priority i perspektivy razvitija: materialy mezhdunarodnoj nauchno prakticheskoj konferencii. – Orenburg, 2018. – S. 11-15

16 Bozymov K.K. Selekcija zhivotnyh komologo tipa kazahskoj belogolovoj породы / K.K. Bozymov, E. Nasambaev, A.B. Ahmetalieva // Vestnik Kalmyckogo universiteta. – 2014. – №1 (21). – S. 13-17

17 Grigoreva M.G. Adaptacija mjasnogo skota v Krasnodarskom krae / M.G. Grigoreva, I.N. Tuzov. – Krasnodar, 2017. – S. 12.

18 Danilenko O.V. Jefferktivnost razlichnyh jelementov tehnologii vyrashhivaniya i otkorma kastratov auliekol'skoj porody v uslovijah Severnogo Kazahstana / O.V. Danilenko // Doklady Tadzhijskoj akademii sel'skohozjajstvennyh nauk. – 2016. – №1 (47). – S. 42-47.

19 Danilenko O.V. Sravnitel'noe izuchenie jefferktivnosti ispolzovaniya plemennyh bychkov otechestvennyh i importnyh porod, ispytanie po sobstvennoj produktivnosti v raznyh regionah Kazahstana / O.V. Danilenko // Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. – №4. – S. 38-45

20 Danilenko O.V. Selekcija auliekol'skogo mjasnogo skota v severnom regione Kazahstana / O.V. Danilenko, M.V. Tamarovskij // Izvestija Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2017. – №2 (64). – S. 124-126

РЕЗЮМЕ

В статье приведены результаты изучения роста и развития молодняка аулиекольской породы и экстерьерные показатели коров и бычков. Изучены живые массы коров, бычков и молодняка, абсолютный и среднесуточный приросты живой массы.

Изучение роста и развития молодняка проводилось ежемесячно путем взвешивания утром до кормления и поения. По результатам взвешивания были определены следующие показатели продуктивности молодняка: живая масса телок и бычков аулиекольской породы; среднесуточный прирост молодняка В период выращивания бычков содержали на выгульных площадках, где осуществлялось их кормление и поение, в ночное время холодных месяцев – в смежных с площадками помещениях.

Живая масса бычков в возрасте 6 месяцев составила –229,3, 8 месяцев –269,7, 12 месяцев –370,7 кг. Среднесуточный прирост в возрасте 8 месяцев до 12 месяцев был повышен.

С возрастом и увеличением живой массы тело молодняка удлиняется, его ширина увеличивается, животное становится глубже и сравнительно длинноногим.

По данным индексов телосложения можно сказать, что молодняк аулиекольской породы сбалансирован.

Анализ изменения живой массы коров с возрастом показывает тенденцию к проявлению определенной специфичности относительно скороспелости и великорослости.

Аулиекольская порода мясного скота стала первой породой крупного рогатого скота казахстанской отечественной селекции, которая может стать мясным брендом Республики Казахстан.

УДК 636.082.262:636.2

МРНТИ 63.39.13

DOI 10.56339/2305-9397-2022-2-2-21-27

Nassambayev E., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, **the main author**, <http://orcid.org/0000-0002-0995-7832>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, nasambayev@mail.ru

Akhmetaliyeva A.B., candidate of agricultural sciences, <https://orcid.org/0000-0003-1788-8336>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, akhmetaliyeva@mail.ru

Nugmanova A.E., doctor PhD, <https://orcid.org/0000-0002-5007-3262>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, aru_kyz_90@mail.ru

Batyrgaliev E.A., candidate of agricultural sciences, <https://orcid.org/0000-0003-0294-7401>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, erkin231088@mail.ru

BREEDING AND PRODUCTIVITY INDICATORS OF THE KAZAKH WHITE-HEADED BREED

ANNOTATION

Cattle breeding is the most important industry in animal husbandry, first of all, the increase in beef production in our country is very closely related to the consistent intensive breeding and fattening of young cattle, the improvement of technologies for grazing and feeding livestock, and the maximum use of the genetic capabilities of the grown cattle. About half of all meat produced in Kazakhstan is cattle meat. One-third of the produced cattle meat is obtained from meat-oriented cattle. Cattle breeding is a highly productive, economically profitable specialized industry. Cattle breeding of the meat direction has become widespread in the meat industry of our country. Animals of this breed are characterized by resistance to the extreme natural climatic conditions of the region, unpretentiousness, high adaptability, the ability to compensate for good feed reserves both in grazing and fattening, and high meat maturity. The Kazakh white-headed breed has developed a highly productive Kazakh white-headed breed, well adapted to grazing in desert and semi-desert steppes, characterized by a strong constitution, live weight and intensity of daily weight gain. As you know, this breed of cattle is bred in the farm "Aisulu" of Terektinsky District of West Kazakhstan region. The article presents breeding and productivity indicators of the Kazakh white-headed breed.

***Key words:** Kazakh white-headed breed, live weight, exterior, genotype, pedigree.*

Introduction. West Kazakhstan is a traditional region for breeding beef cattle and occupies a leading position in the country in this direction.

One of them is the Kazakh white-headed cattle breed, which is characterized by high adaptability to sharply changing natural and climatic conditions [1 – 4].

In recent years and at present, there has been a constant anomalous climate picture, the result of which is the burning of pastures, a sharp decrease in the yield of hayfields and temperature changes. In this case, the actual problem is the selection of a breed adapted to scientifically based local conditions and the requirements of the genotype market [5-10].

It is known that in most developed foreign countries, a special branch of specialized beef cattle breeding has been created. Its role and importance as a source of high-quality meat production is constantly increasing.

It noted that meat cattle breeding as a specialized industry is rapidly developing in many countries of the world. The number of beef cattle is 39% of the world's Total Livestock [11-14].

It should be noted that the further development of specialized beef cattle breeding in the country can be successful if there is a good breeding base, which includes valuable breeding animals with high genetic potential. Unfortunately, the breeding base in the country is not able to meet the needs of farms for breeding offspring in order to achieve the indicators of the established program for the development of animal husbandry. For the development of the breeding base of the country's meat cattle breeding, it is necessary to expand and strengthen the existing reproducers of breeding animals by selling breeding stock of promising domestic breeds and create new ones, while paying special attention to the traditional breeds of meat cattle bred in the CIS countries. However, preference should be given to the use of domestic breeding resources [15-20]. Currently, one of the leading farms engaged in breeding the Kazakh white-headed breed is the farm «Aisulu».

The Kazakh white-headed breed has developed a highly productive Kazakh white-headed breed, well adapted to grazing in desert and semi-desert steppes, characterized by a strong constitution, live weight and intensity of daily weight gain.

It is known that this breed is bred by the farm «Aisulu» of Terekti District of West Kazakhstan region. The main purpose of our research is to determine the breeding and productivity indicators of the Kazakh white-headed breed.

The descendants of these factory traces are widespread in all regions where the Kazakh white-headed breed is grown.

Objects and methods of research. The research work was carried out in the farm «Aisulu». The main object of the study was a herd of Kazakh white-headed meat breeds in the farm «Aisulu».

The «Aisulu» farm is one of the leading breeding farms for Kazakh white-headed cattle breeding in Kazakhstan.

During the experiment, the animals were cared for and kept according to the technology adopted in meat farming. Added data obtained for the last 2021 years to the processing.

In order to make a general description, all breeding accounting documents were taken from our side, including: class structure of the breed, external features, indicators of live weight were studied.

Research results. The farm «Aisulu» is one of the leading farms in the breeding of the Kazakh white-headed breed. Animals of this farm have a significant impact on the reproduction of the entire population of the Kazakh white-headed breed in terms of breeding and productive qualities bred in Kazakhstan.

According to the results of bonitization in 2021, the «Aisulu» farm bonitized 674 heads of cattle, of which 141 heads belong to the elite-record, 313 heads are elite, and 220 heads belong to the 1st class. The male producer bulls are 13 heads, of which 14 belong to the elite –record class. Supplementary bulls 4 heads elite-record, cows total 513 heads, of which 118 heads elite-record, 252 heads elite, 143 heads belong to the 1st class.

Table 1 – Class composition of the farm «Aisulu» (according to 2021)

Class	2021 y	
	n	%
By herd		
Elite-record	141	21
Elite	313	46,4
I-class	220	32,6
Total	674	100
By cows		
Elite-record	118	17,5
Elite	252	37,3
I-class	143	21,2
Total	513	76

The class composition of the herd consists mainly of the 2021 data of 67.4% elite-record and elite class. The share of cows belonging to the elite-record and elite class is 54.8%, class 1 – 21.2%.

Accordingly, by the class composition, all livestock meets the requirements of the breed standard and is made up of high-quality animals.

The genealogical structure of cows in the herd is made up of approved Landysh 9879 AZKB-91, Cactus 7969 AZKB-69, Salem 12747 AZKB-44, Mailan 13851 factory traces (Table 2).

Table 2 – Genealogical structure of Kazakh white-headed cows

Genealogical line	Age, year						Total	
	3		4		5 years and older			
	heads	%	heads	%	heads	%	heads	%
Mailan 13851	4	4	18	18	78	78	100	17,33
Salem 12747	16	17,9	9	10,1	64	71,9	89	15,42
Landysh 9879	11	14,4	15	19,7	50	65,7	76	13,17
Cactus 7969	14	12,0	23	19,8	79	68,1	116	20,1
Other lines	23	11,7	58	29,5	115	58,6	196	33,9
Total	68	11,7	123	21,3	386	66,8	577	100

According to the genealogical structure of cows shown in Table 2, the share of 5-year-olds and older cows in the farm is 66.8%, 4-year-olds-21.3%, 3-year-olds-11.7%, respectively.

The share of cattle Mailan 13851 footprints was 17.33%, Salem 12,47 footprints-15.42%, Landysh 9879 footprints-13.17%, Cactus 7969 footprints - 20.1%, other footprints-33.9%.

According to established studies, high-and long-lived animals, such as the anqaty "enlarged" type, are characterized by increased muscle tissue growth and an intensive ability to accumulate protein substances.

In accordance with this, the development-constitutional feature of the anqaty "enlarged" type of species is formed. The body dimensions of male bulls are shown in Table 3.

Table 3 – Body dimensions of male bulls, cm

Measurements	Bulls		
	3 years (n=3)	4 years (n=3)	5 and older (n=3)
Withers height	139,3±3,62	144,6±1,77	147,3±1,77
Mold height	135,6±2,85	141,6±2,85	145,3±4,54
Chest depth	80,6±3,29	84,6±2,85	87,3±1,47
Breast width	60,3±1,08	65,3±1,47	67,3±0,40
Intercostal latitude	59,6±2,04	60,3±1,63	63,3±1,08
Oblique body length	169,3±7,78	187,7±5,71	190,3±6,41
Half girth of the buttock	59,3±0,40	57,3±1,47	59,6±0,40
Chest circumference	228,3±1,47	241,6±7,15	244,6±5,35
Shin wrap	22,8±0,20	23,6±0,40	24,5±0,61

The body sizes of bulls-producers changed according to their age, including the meat form improved with growth, the bodies were more elongated.

Study the exterior features of the cows of «Aisulu» farm, the obtained body sizes are given in Table 4.

Table 4 – Body measurements of cows, cm

Measurements	Cows		
	Age		
	3 years (n=12)	4 years (n=12)	5 and older (n=12)
Withers height	125,6±2,31	127,3±0,97	131,6±0,56
Mold height	133,1±3,59	130,5 ±1,24	134,8±0,70
Chest depth	65,4±1,24	71,1±0,73	73,2±0,31
Breast width	42,4 ± 1,07	42,7 ± 0,89	48,5 ± 1,19
Intercostal latitude	49,4 ± 0,78	51,8 ± 0,69	55,8 ± 1,23
Oblique body length	150,5±1,76	158,0± 1,46	170,6 ± 1,03
Half girth of the buttock	51,8±1,12	48,7 ± 0,59	53,2 ± 1,09
Chest circumference	192,8±2,64	197,3 ± 2,36	210,8 ± 1,89
Shin wrap	18,9 ± 0,23	20,1 ± 0,28	23,2 ± 0,40

Body size of cows in the herd indicated that the height of the withers, width of the chest, and chest circumference are typical for beef cattle. Some cows, along with unusual meat forms, have good typical sizes.

In beef cattle breeding, live weight of animals, the main indicator characterizing growth, development, and productivity of cattle (Table 5).

Table 5 – Average live weight of bulls-producers and cows, kg

Age	n	Bulls-producers			n	Cows		
		X±Sx	Cv			X±Sx	Cv	
3 years	-	-	-	-	64	464,9±5,05	8,4	39,1
4 years	9	943,3±27,6	8,2	78,1	108	520,4±5,56	11,1	57,8
5 years and older	5	1057,2±40,4	7,6	80,9	170	537,0±3,95	9,6	51,7

Efficiency of selection of animals with high live weight implies formation of animals of preferred type. The breeding producer increased the live weight of bulls at the age of 4 years by 24.1% of the breed standard, at the age of 5 years by 28.9%.

The live weight of the cows at the age of 3 years - 8,1%, at the age of 4 years - 8,4%, and at the age of 5 years and older - 3,2% was higher than the breed standard.

The milk yield of the cows is calculated on the increase of calves 6. In the herd the milk yield of the first calving cows is 170.0 kg, the second - 175.0 kg, the third - 183 kg.

When working with the breed the growth and development of young cows are in the lead (Table 6).

Table 6 – Average live weight of young animals, kg

Age, month	Sex			
	Steers (n=15)		Heifers (n=25)	
	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
6	183,6±7,05	12,1	178,3±2,68	9,4
8	222,3±9,03	12,8	202,6±2,54	5,5
12	284,5±10,0	13,2	278,6±4,08	8,4
15	345,3±9,96	9,23	308,2±2,42	4,2

As can be seen from Table 6, the average live weight of steers on the farm at 6 months of age was higher than the breed standard by 8%, at 8 months by 5%, at 12 months by 3.5% and at 15 months corresponded to the breed standard. Live weight of heifers increased from the breed standard at 6 months by 11.4%, at 8 months by 13.6%, at 12 months by 7.2%, and at 15 months corresponded to the breed standard.

Table 7 – Daily weight gain of steers and heifers, g

Age, month	Sex			
	Steers		Heifers	
	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
6-8	649,9±43,7	27,8	405,3±61,5	11,9
8-12	518,3±49,2	36,0	633,3±31,5	22,9
12-15	676,7±37,1	22,3	328,8±51,8	11,2

As shown in Table 5, daily weight gain in steers was higher between 12-15 months of age, and daily weight gain in heifers was higher between 8-12 months of age.

This is primarily due to insufficient feed and stress factors. The conformity of the youngsters to the standards indicates a high genetic potential, even with a poor feed supply. At the same time, breeding work implies that grading is carried out at a high level. At 15 months of age, all have 1 category and this means that the first zootechnical record is maintained at a high level.

Conclusion. According to the results of the scientific research the breeding traces of Landysh 9879 AZKB-91, Cactus 7969 AZKB-69, Salem 12747 AZKB-44, Mailan 13851, to which the «enlarged» anqaty type of the Kazakh white-headed breed is assigned, constitute the genealogical structure. In terms of exterior features, the beef cattle's physique is characterized by its meat forms, which are typical for cattle. The live weight of bulls-producers, cows, young cattle is above the breed standard and corresponds to high indices of productivity. The offspring of bulls-producers can be recommended for improvement of the breed to meat cattle breeders of the Kazakh white-headed breed in all regions of the Republic of Kazakhstan.

Thus, the «enlarged» type of the anqaty is characterized by high indicators of improvement of meat productivity and complements the gene pool of the Kazakh white-headed breed, affecting the breeding and productive qualities of cattle.

REFERENCES

- 1 Makaev Sh.A. Kazahskij belogolovij skot i ego sovershenstvovanie /Sh.A.Makaev, F.G.Kayumov, E.G.Nasambaev// Nauchnoe izdanie.-M.:Vestnik RASKHN. – 2005. – S. 161-183.
- 2 Bozymov K.K. Sovershenstvovanie zavodskih linij ankatinskogo ukрупnennogo tipa kazahskoj belogolovoj porody / K.K. Bozymov, E. Nasambaev, N.M. Gubashev// Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2005. – №1(5). – S. 119-122.
- 3 Kryuchkov V.D. Hozyajstvenno-poleznye kachestva novyh zavodskih linij kazahskoj belogolovoj porody./ V.D. Kryuchkov, Sh.A. Zhuzenov, K.K. Bozymov, E.G. Nasambaev, A.B. Ahmetalieva, A.N. Tumenov// Orenburg, 2011. – S. 26-33.
- 4 Bozymov K.K. Effektivnost ispol'zovaniya geneticheskogo potentsiala kazahskoj belogolovoj porody dlya proizvodstva govyadiny pri chistoporodnom razvedenii i skreshchivanii / K.K. Bozymov, E. Nasambaev, A.B. Ahmetalieva, N.M.Gubashev, V.I. Kosilov// Monografiya. Uralsk: ZKATU im. Zhangir hana. –2012. – S. 80-180
- 5 Bozymov K.K. Zonal'nyj tip kazahskoj belogolovoj porody skota Zapadnogo Kazahstana / K.K. Bozymov, E. Nasambaev, R.U. Bozymova// Monografiya. Ural'sk: ZKATU im. Zhangir hana. – 2014. – S. 167.
- 6 Kosilov V.I. Vosproizvoditelnaya sposobnostskota vedushchih zavodskih linij kazahskoj belogolovoj porody / V.I. Kosilov, K.K. Bozymov, A.B. Ahmetalieva, R.K. Abzhanov // Izvestiya OGAU. – 2012. – №1(33). –S. 125-128.
- 7 Cherekaev, A.B Dzhulamanov, K.M. Metody i priemy ocenki bykov-proizvoditelej po kachestvu potomstva. // Vestnik myasnogo skotovodstva: Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii // Rossel'hozademiya: VNIIMS. – Orenburg, 2004. – Vol. 58. – S.38-42.
- 8 Kayumov F.G. Znachenie myasnyh porod v intensivizatsii proizvodstva govyadiny.// Vestnik myasnogo skotovodstva: Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 75-letiyu VNIIMS. – Orenburg, 2005. – Vol. 58, Tom 1. – S.73-79.
- 9 Makaev Sh.A. Otlichitelnye i odnorodnye kachestva zhivotnyh «Zavolzhsogo» tipa krupnogo rogatogo skota. // Vestnik myasnogo skotovodstva: Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 75-letiyu VNIIMS. – Orenburg, 2005. – Vol.58, №1. – S.79-84.
- 10 Zhuzenov Sh.A i dr. Selekcionnye i tekhnologicheskie osnovy povysheniya potentsiala produktivnosti myasnogo skota. //TOO izdatel'stvo «Bastau» Almaty, 2013. - S. 320.
- 11 Vasilev M.S., Makaev Sh.A. Rost i razvitie bychkov. – Vestnik myasnogo skotovodstva: Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 75-letiyu VNIIMS. – Orenburg, 2005. – Vol.58, №2. – S.180-183.
- 12 Dubovskova M.P., Kuzin A.V. Myasnaya produktivnost bychkov mestnoj populyatsii kazahskoj belogolovoj porody i potomkov bykov «Ankatinskogo» i «Zavolzhsogo» zavodskih tipov. – Vestnik myasnogo skotovodstva: Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 75-letiyu VNIIMS. – Orenburg, 2005. – Vol. 58. №2. – S.195-196.
- 13 Gubashev N.M., Nasambaev E.G. Vosproizvoditel'naya sposobnost zhivotnyh kazahskoj belogolovoj porody. – Vestnik myasnogo skotovodstva: Materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferencii. – Orenburg, 2006. – Vol. 59. №1. – S.68-72.
- 14 Dzhulamanov K.M. Vliyanie otdelnyh faktorov vneshnej sredy na vesovoj rost bychkov kazahskoj belogolovoj porody. – Vestnik myasnogo skotovodstva: Materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferencii. – Orenburg, 2006. – Vol. 59. №1. – S.76-79.
- 15 Sidihov T.M. i dr. Povyshenie effektivnosti proizvodstva govyadiny putem racional'nogo ispol'zovaniya porodnyh resursov.– OOO «Tipografiya agenstvo pressa, – Orenburg, 2017. – S. 286.
- 16 Mazurovskij L.Z., Dubovskova M.P., Dzhulamanov K.M. Selekcionno-geneticheskaya harakteristika osnovnyh hozyajstvenno-poleznyh priznakov. – Vestnik myasnogo skotovodstva: Materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferencii. – Orenburg, 2006. – Vol. 59, №1. – S.187-190.
- 17 Makaev Sh.A., Zhambulov M.S., Bajshimova B.K. Effektivnost linejnogo razvedeniya pri sovershenstvovanii kazahskoj belogolovoj porody. – Vestnik myasnogo skotovodstva: Materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferencii. – Orenburg, 2006. – Vol. 59, №1. – S.190-195.
- 18 Iskhakov R.G., Levahin V.I., Galiev R.M. Myasnaya produktivnost bychkov razlichnyh genotipov. – Vestnik myasnogo skotovodstva: Materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferencii. – Orenburg, 2006. – Vol.59, №2. – S.69-72.
- 19 Korolev V.L i dr. Selekcionnyj potentsial stada kazahskoj belogolovoj porody plemzavoda «Dimitrovskij». – Vestnik myasnogo skotovodstva: Materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferencii. – Orenburg, 2006. – Vol. 59, №2. – S.89-91.

20 Makaev Sh.A., Gontyurev V.A., Korolev V.L. Formirovanie genealogicheskikh liniy vysokoroslyh zhivotnyh novogo tipa kazahskoj belogolovoj porody. – Vestnik myasnogo skotovodstva: Materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – Orenburg, 2006. – Vol. 59, №2. – S.121-123.

ТҮЙІН

Ірі қара шаруашылығы – мал шаруашылығындағы ең маңызды сала, біріншіден Біздің елімізде сиыр етінің өндірісін арттыру ірі қара малдың жас төлін бірізді қарқынды өсіру және семіртумен, малды бағу және жемдеу технологияларын жетілдірумен, өсірілетін малдың генетикалық мүмкіндігін барынша пайдаланумен өте тығыз байланысты. Қазақстанда өндірілетін барлық еттің жартысынан жуығын ірі қара еті құрайды. Өндірілетін ірі қара етінің үштен бірі ет бағытындағы малдан алынады. Етті ірі қара шаруашылығы мол өнімді экономикалық тиімділігі жоғары мамандандырылған сала болып табылады. Етті бағыттағы ірі қара малдарын өсіру біздің елдің етті мал шаруашылығында кең өріс алды. Өңірдің экстремальды табиғи климаттық жағдайларына осы тұқым малы төзімділігімен, азық талғамаушылығымен, жоғары бейімделгіш қабілетімен, жайылымда да, бордақылағанда да жақсы азық қорын өтеу қабілетімен және жоғары еттілік жетілгіштігімен ерекшеленеді. Қазақтың ақ бас тұқымы шөл және шөлейт далаларда жайылуға жақсы бейімделген, конституциясы мықты, тірілей салмағы мен тәуліктік салмақ өсімнің қарқындалағымен ерекшеленетін, жоғары өнімді қазақтың ақбас тұқымы қалыптасты. Аталған мал тұқымы Батыс Қазақстан облысы Теректі ауданы «Айсұлу» шаруа қожалығында өсірілетіндігі белгілі. Мақалада қазақтың ақбас тұқымының асылтұқымдық және өнімділік көрсеткіштер келтірілген.

РЕЗЮМЕ

Скотоводство-важнейшая отрасль животноводства, во-первых, увеличение производства говядины в нашей стране очень тесно связано с последовательным интенсивным выращиванием и откормом молодняка крупного рогатого скота, совершенствованием технологий выпаса и откорма скота, максимальным использованием генетических возможностей выращиваемого скота. Около половины всего производимого в Казахстане мяса составляет мясо крупного рогатого скота. Треть производимого мяса крупного рогатого скота получают от скота мясного направления. Мясное скотоводство является высокопроизводительной специализированной отраслью с высокой экономической эффективностью. Разведение крупного рогатого скота мясного направления получило широкое распространение в мясном скотоводстве нашей страны. К экстремальным природно-климатическим условиям региона скот этой породы отличается стойкостью, кормовым вкусом, высокой адаптивной способностью, способностью восполнять хорошие кормовые запасы как на пастбищах, так и на откорме и высокой продуктивностью. Казахская белоголовая порода сформирована высокопродуктивной казахской белоголовой породой, хорошо приспособленной к выпасу в пустынных и полупустынных степях, крепкой конституцией, отличающейся живой массой и интенсивностью прироста суточной массы. Как известно, данная порода скота выведена в крестьянском хозяйстве «Айсұлу» Теректинского района Западно-Казахстанской области. В статье приведены племенные и продуктивные показатели казахской белоголовой породы.

УДК 636.2, 636.03

МРНТИ: 68.39.29; 68.39.19

DOI 10.56339/2305-9397-2022-2-2-27-34

Батыргалиев Е.А., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, негізгі автор, <https://orcid.org/0000-0003-0294-7401>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы, erkin231088@mail.ru

Шәмшідін Ә.С., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, <https://orcid.org/0000-0001-5457-1720>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы, 270180@mail.ru

Харжау А., ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, <https://orcid.org/0000-0003-4551-1851>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы, kh.ainur@bk.ru

Мирзақұлов С.М., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, <https://orcid.org/0000-0003-4144-0435>

«Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КеАҚ, Абай даңғылы 8, Алматы қ., 050010, Қазақстан Республикасы, Mirzakulov.sergali@mail.ru

Махатова А.П., магистрант, <https://orcid.org/0000-0002-0484-8776>

«Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КеАҚ, Абай даңғылы 8, Алматы қ., 050010, Қазақстан Республикасы

Batyrgaliyev Y.A., candidate of Agricultural Sciences, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0003-0294-7401>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, erkin231088@mail.ru

Shamshidin A.S., candidate of Agricultural Sciences, <https://orcid.org/0000-0001-5457-1720>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, 270180@mail.ru

Kharzhau A., master of Agricultural Sciences, <https://orcid.org/0000-0003-4551-1851>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, kh.ainur@bk.ru

Mirzakulov S.M., candidate of Agricultural Sciences, <https://orcid.org/0000-0003-4144-0435>

NJSC «Kazakh National Agrarian Research University», 8 Abay Ave., Almaty, 050010, Republic of Kazakhstan, Mirzakulov.sergali@mail.ru

Makhatova A.P., master student, <https://orcid.org/0000-0002-0484-8776>

NJSC «Kazakh National Agrarian Research University», 8 Abay Ave., Almaty, 050010, Republic of Kazakhstan.

СҮТТІ БАҒЫТТАҒЫ СИЫРЛАРДЫҢ ӨНІМДІЛІК КӨРСЕТКІШТЕРІНІҢ ДИНАМИКАСЫ DYNAMICS OF PRODUCTIVITY INDICATORS OF DAIRY COWS

Аннотация

Ірі қара малымен селекциялық және асылдандыру жұмыстарын жүргізу барысында тірі салмақ, дененің дамуы, конституциясы сияқты көрсеткіштерді ескеру өте маңызды, аталған индикаторлар жануардың денсаулығы туралы ақпарат береді. Тірі салмақ, индикатор ретінде, әрдайым дерлік сүт өнімі сияқты маңызды селекциялық белгімен тікелей байланысты, бұл өз кезегінде жеке жануардың да, жалпы табынның да сүт өнімділігінің деңгейін анықтайды. Әрбір тұқым үшін тірі салмақтың өзіндік стандарты бар екенін есте ұстаған жөн, сонымен қатар, жануар денсаулығы мен зауыттық жағдайын сақтай отырып, сүт өнімділігінің генетикалық әлеуетін барынша арттыруға болады. Тірі салмақ тұқымдық стандарттан асып кетсе, кері корреляциялық байланыс көрсетуі мүмкін, ал өнімділікті арттырудың орнына ол төмендейді, жануар семіздікке бейім болады. Осыған байланысты сауын сиырларындағы тірі салмақты бақылау өте маңызды, осылайша олардың денсаулығын, жағдайын және жоғары сүт өнімділігін анықтауға болады. Біздің жұмыста тірі салмағына байланысты қара-ала тұқымдары сиырларының сүт өнімділігінің көрсеткіштерін бағаланды.

ANNOTATION

In selection and breeding work with cattle, it is very important to take into account such an indicator as live weight, which provides information about the development of the physique, constitution, and about the health of the animal. Live weight, as an indicator, almost always positively correlates with such an important breeding trait as milk yield, which, in turn, determines the level of milk production of both an individual animal and the herd as a whole. It must be remembered that each breed has its own standard for live weight, reaching which the animal can maximize its genetic potential for milk production, while maintaining health and factory condition. If the breed standard for live weight is exceeded, an inverse correlation relationship may manifest itself, and instead of

increasing productivity, it will decrease, the animal will have a tendency to obesity. In this regard, it is very important to control the live weight of dairy cows, thereby maintaining their health, resistance and high milk production. In this regard, in our work, an assessment of the indicators of milk productivity of the Black-White breed was carried out, depending on their live weight.

Түйінді сөздер: *сүтті бағыттағы сиырлар, қара ала тұқымы өнімділік көрсеткіштері, тірілей салмағы, сауын көрсеткіші, сүт майлылығы.*

Key words: *dairy cows, black-white breed, productivity indicators, milk yield indicators, live weight, milk fat content.*

Кіріспе. Қазақстан Республикасы сүтті мал шаруашылығы саласында жоғары тиімділікті әлеуеті бар Орталық Азиядағы перспективті аймақ болып табылады және де аталған сала бойынша іске асырылмаған ресурстары бар мал шаруашылығы саласы болып қала береді. Сонымен, сүтті мал шаруашылығын жүйелі түрде интенсификациялау және тиімділігін арттыру сиырлардың өнімділігін арттырмайынша, көрсетілген мәселеге қол жеткізу мүмкін емес [1].

Қазіргі сүтті мал шаруашылығының мәселелерінің бірі - жануарларды күтіп-бағу мен пайдаланудың технологиялық процесін бақылау мен жоспарлауға сауатты көзқарастың жоқтығы. Бұл талаптардың бұзылуы мал шаруашылығында жоғары экономикалық көрсеткіштерге қол жеткізуге мүмкіндік бермейтін негізгі себептердің бірі болып табылады. Технологиялық нормалар сақталмаған және өндіріс тиімділігін жедел талдау құралдары жоқ [2, 3, 4].

Әлемнің дамыған елдерінде интенсивті және тиімді ауыл шаруашылығы өндірісін дамыту бүгінгі таңда жаңа технологиялық өндіріс процестерін енгізу арқылы да, осы процестерді басқаруда ақпараттық-технологиялық базаны жетілдіру арқылы да қамтамасыз етілуде. Әдетте, ауыл шаруашылығы өндірісінің тиімділігінің негізгі факторы заманауи ақпараттық технологиялар болып табылады. Жаңа ақпараттық технологиялардың негізгі элементтері компьютерлік бағдарламалар болып табылады [18].

Пайда, өндірістің рентабельділік деңгейі сияқты экономикалық көрсеткіштер нарықтық экономика жағдайында бір ғана ауыл шаруашылығы саласының тиімділігін бағалауға мүмкіндік береді. Жаңа ақпараттық технологияларды енгізудің түпкі мақсаты осы көрсеткіштерді барынша арттыру болып табылады [5, 6].

Қазіргі уақытта технологиялық операцияларды, процестерді және жалпы өндірісті басқаруға қажетті деректерді жинау, өңдеу және талдау, сондай-ақ оларды автоматтандырылған және стандартталған қабылдау және беру үшін әдістер, аппараттық және бағдарламалық өнімдер жетілдірілуде. Сүт-тауарлық фермалардағы жалпы өндіріс процесін оңтайландыру қазіргі таңда бұрынғыдан да маңызды [16, 17].

Республикада сүтті мал шаруашылығының жоғары тиімділігіне қол жеткізу бәсекеге қабілетті өнім алуға ықпал ететін сапалы жаңа өндіріс технологияларымен қамтамасыз етілуге тиіс. Малдың физиологиялық күйіне және өнімділік деңгейіне қарай сапалы азықтандыру жүргізу, өнімділік, өнім сапасының жоғары болуы, өндірістің өзіндік құнының төмендеуі шаруашылықтың көлеміне қарамастан өнеркәсіптік технологияға негізделген саланы интенсификациялауға негіз болуы керек [7, 8, 9].

Жоғарыда аталған мәселерде ауыл шаруашылық жануарларының, соның ішінде сүтті бағыттағы ірі қара малдарының өнімділігінің жақсартуына тікелей әсер етеді.

Жалпы сүт өнімділігі – сиырдан белгілі бір уақыт ішінде (күн, ай, сауым маусымы) алынған сүт мөлшері. Ірі қара малдың сүт өнімділігі көптеген факторларға байланысты: тұқымына, тірілей салмағына, азығына, жасына, малдың әл-ауқатына, сыртқы орта факторларына, тіпті желінің пішініне де байланысты болады [19,20].

Ірі қара малмен селекциялық-асылдандыру жұмыстарын жүргізуде селекционерге дене бітімінің әрі оның дамуы, сонымен қатар жануардың денсаулығы туралы ақпарат беретін тірілей салмағын ескеру өте маңызды. Тірілей салмақ индикатор ретінде әрқашан сүт өнімділігі сияқты маңызды асыл тұқымды қасиетпен оң корреляцияланады, бұл өз кезегінде жеке малдың да, жалпы табынның да сүт өнімділігінің деңгейін анықтайды [7, 8, 9].

Малдың сүт өнімділігіне оның тірілей салмағы тікелей әсер етеді. Сиырлардың сүттілігі тірілей салмағының жоғарылауымен артады, бұл сиырлардың ішкі мүшелерінің көлемінің көп болуына байланысты жемді көбірек жеп, сүтке өңдеуге байланысты болып келеді. Сондықтан

сүтті сиырлар ең өнімді және пайдалы болып саналады. Дегенмен сүт өнімділігі белгілі бір тірілей салмаққа дейін көтеріледі, содан кейін ол кері әсер байқалады. Сүтті сиыр тұқымдары тірілей салмағының әрбір 100 килограммынан жылына 800-950 килограмм сүт береді [10,11,12].

Сонымен қатар, әрбір тұқымның тірілей салмағының өзіндік стандарты бар екенін есте ұстаған жөн, яғни ауылшаруашылық жануарлары белгілі бір стандартты салмаққа жеткенде денсаулығы мен зауыттық жағдайын сақтай отырып, сүт өндірудің генетикалық әлеуетін барынша арттыра алады. Тірілей салмақ бойынша тұқым стандартынан асып кетсе, кері корреляциялық байланыс көрінуі мүмкін, өнімділікті арттырудың орнына ол төмендетеді, малда семіздікке бейімділігіш қасиет пайда болады. Осыған байланысты сауын сиырлардың тірі салмағын бақылау, сол арқылы олардың саулығын, төзімділігін және сүттілігінің жоғары болуын бақылау өте маңызды [13,14,15].

Материалдар мен әдістері. Ғылыми-зерттеу жұмыстары Ақтөбе облысы «Анисан» ШҚ және Батыс Қақстан облысы Бәйтерек ауданы «Шканов» ШҚ-да жүргізілді. Шаруашылықтың зоотехникалық құжаттамаларынан алынған мәліметтер негізінде сауын сиырларының сүт өнімділігінің көрсеткіштері зерттелді. Зерттеу объектісі ретінде 209 бас қара ала тұқымының сиырлары, яғни «Анисан» ШҚ-нан 155 бас, «Шканов» ШҚ-нан 54 бас алынды. Жануарларды іріктеу табынның жалпы популяциясынан кездейсоқ іріктеу арқылы таңдаулы зерттеу әдісі қолданылды.

Зерттелетін негізгі көрсеткіштер ретінде қарастырылып отырған кезеңдегі сүт өнімділігінің көрсеткіштері (тірі салмақ, кг; сүт өнімділігі, кг; сүттің майлылығы, %) пайдаланылды. Алынған барлық мәліметтерді талдау және есептеу барысында келесідей селекциялық-генетикалық параметрлер пайдаланылды: орташа арифметикалық шама (M), орташа арифметикалық қателік ($\pm m$). Сонымен қатар, зерттеу барысында сиырларды тірілей салмағы бойынша бөлу кезінде әрбір тұқымның стандартты ауытқу ескерілді.

Нәтижелер және талқылау. Зерттеу әдістемесіне сәйкес сүт өнімділігінің көрсеткіштері «Анисан» ШҚ және «Шканов» ШҚ-да қара ала тұқымды сиырлардың тірілей салмағына бойынша зерттелді (1–2 кестелер).

Зерттеу нәтижесінің 1-кестесінде көрсетілгендей, «Анисан» ШҚ-да қара ала тұқымының барлық сиырларының ішінде жануарлардың 62%-ының тірі салмағы 426 кг немесе одан төмен, 21% - 427-477 кг диапазонында және 17% -ы 478 кг немесе одан жоғары екені анықталды.

Кесте 1 – «Анисан» ШҚ-да қара ала тұқымды сиырларының тірілей салмағына байланысты сүт өнімділігінің көрсеткіштері (M \pm m)

Көрсеткіш	Тірілей салмақ, кг		
	426 кг немесе одан төмен	427-477 кг аралығы	478-ден немесе одан жоғары
Сиырлардың саны, бас	96	33	26
305 күн сауым маусымы, кг	3400,0 \pm 381,2	3785,0 \pm 281,4	3531,0 \pm 2754,3
Сүттің майлылығы, %	3,81 \pm 0,03	3,92 \pm 0,03	3,80 \pm 0,05

Сонымен, 1-кестеде көрсетілгендей, «Анисан» ШҚ-да тірілей салмағы 427-477 кг құрайтын сиырлардың сүт өнімділігінің көрсеткіші қалған екі топтың көрсеткіштерінен сәйкесінше 385 кг (10,2%) және 254 (6,7%) кг жоғары болғаны анық. Сүт майлылығының ең жоғарғы көрсеткіштері тірілей салмағы 426 кг және одан төмен сиырлар тобында анықталды. Аталған жайтты, сүт өнімділігі мен сүт майлылығы арасындағы теріс корреляцияның болу мүмкіндігімен түсіндіруге болады.

Тірілей салмағы 478 кг және одан жоғары топтағы сиырлардың сүтінің майлылығы шаруашылықтағы басқа да топтармен салыстырғанда ең төменгі көрсеткіш болғаны анықталды (3,80 %). Бұл көрсеткіш, шаруашылықтағы бірінші (426 кг және одан аз) немесе екінші (427 - 477 кг) топтармен салыстарғанда сәйкесінше 0,26% және 3,06%-ға төмен.

Жалпы «Анисан» ШҚ-да тірілей салмақ деңгейіне байланысты сүт өнімділігінің орташа көрсеткіші 3572 кг құраса, сүтінің майлылығы 3,84 %-ға тең болды (1-диаграмма).

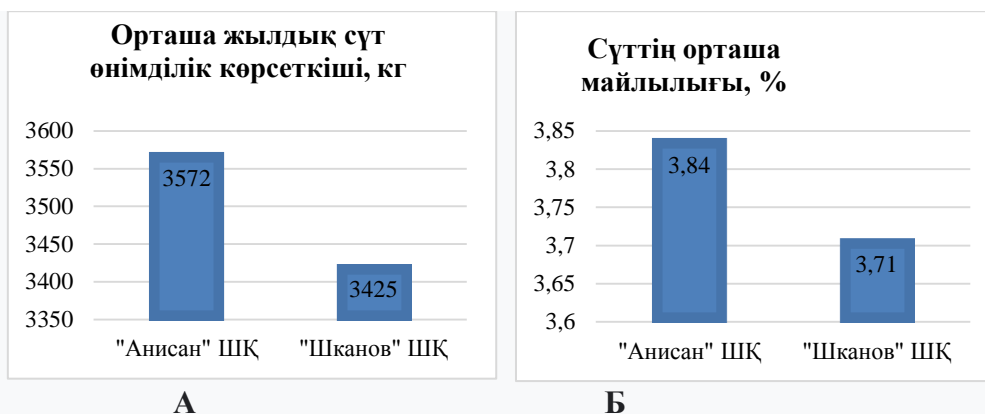


Диаграмма 1 – Сүтті ірі қара ала тұқымының орташа жылдық сүт өнімділік (А) және сүттің орташа майлылық (Б) көрсеткіштері

«Шканов» ШҚ-ғы қара ала сиырлардың тірілей салмағы мен сүт өнімділігінің көрсеткіштері 2-кестеде көрсетілген.

Кесте 2 – «Шканов» ШҚ-да сүтті қара ала тұқымды сиырлардың тірілей салмағына байланысты сүт өнімділігінің көрсеткіштері (M±m)

Көрсеткіш	Тірілей салмақ, кг		
	426 кг немесе одан төмен	427-477 кг аралығы	478-ден немесе одан жоғары
Сиырлардың саны, бас	26	17	11
Лактация кезіндегі сүт мөлшері, кг	3229,0±354,1	3425,0±257,4	3621,0±251,9
Сүттің майлылығы, %	3,73±0,16	3,71±0,15	3,69±0,10

Жоғарыдағы кестеде көрсетілгендей, «Шканов» ШҚ-да қара ала тұқымды сиырлардың 48,1% – 426 кг немесе одан төмен, 31,4% – 427-477 кг аралығында, 20,6%-ы – 478 кг немесе одан жоғары топтарында болды.

Сонымен, «Шканов» ШҚ-ның сиырлары арасында ең жоғары сүт сауымдылығы тірілей салмағы 478 кг және одан жоғары топта байқалып, көрсеткіштің орташа мәні 3621 кг сүтті құрады. Аталған топ сиырлары (478 кг және одан жоғары) басқа топ сиырлармен салыстырғанда, сәйкесінше 329 кг (10,8%) және 196 кг (5,41%) басымдылыққа ие болды.

Сүттің майлылығының ең жоғарғы көрсеткіші тірілей салмағы 426 кг немесе одан төмен сиырлар тобында байқалды, оның орташа мәні 3,73% құрады, бірақ аталған топ жануарларында сүт өнімділігі төмен болды, мұны сүт өнімділігі мен майлылығының салыстырмалы өзгергіштігімен түсіндіруге болады.

Қара ала тұқымды сиырлардың сүт өнімділігінің көрсеткіштерін зерттеу барысында сүттің орташа жылдық мөлшерінің көрсеткіші «Анисан» ШҚ – да 3572 кг құрап, Шканов ШҚ-мен салыстырғанда 147 (9,51%) кг артық болды.

Сүттегі майдың массалық үлесі бойынша барлық зерттелген сиырларда ұқсас заңдылық бар: сүт өнімділігі жоғарылаған сайын сүттің майлылығы төмендейді, ең аз көрсеткіш ең көп сауын сиырларда байқалады.

Сонымен, зерттеу барысындағы сиырлардың тірілей салмақ, сүт өнімділігі, сүттің майлылығы көрсеткіштеріне көптеген факторлар әсер етеді. Атап айтсақ, оларға азықтандырудан бастап, селекциялық-асылдандыру жұмыстары, күтіп-бағу жағдайлары, ветеринарлық-профилактикалық жұмыстар да тікелей әсер етеді.

Аталған шаруашылықтарға сиырлардың сүт өнімділігі сүтті бағыттағы қара ала сиырларының өзіндік стандартымен салыстырғанда оң нәтижеге ие.

Қорытынды. Шаруашылықтың рентабельділік деңгейін арттыру үшін тұқым ішілік өнімділік белгілері арасындағы байланысты ескере отырып, сүттілігі бойынша ең жоғары

өнімді сиырларды таңдау ұсынылады. Сиырларды сүттілігі бойынша іріктеу кезінде тірілей салмағын ескерген жөн.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Чиндалиев Е.А., Суленов Ж.С., Юсупов А.К., Колокольцев Ю.К. Рекомендация по организации и внедрению селекционно-племенной работы и консолидации новых типов молочного скота Республики Казахстан. – Алматы, 2009. – С.27.
- 2 Интернет көзі, URL: <http://agrarnyisector.ru>; 3,4
- 3 Скоркин В.К., Ларкин Д.К., Аксенова В.П. и др. Экономико-математическая модель и ее алгоритм при производстве молока // Проблемы интенсификации продукции животноводства. Варшава, 2011. – С. 236-245.
- 4 Скоркин В.К., Ларкин Д.К., Аксенова В.П. и др. Создание компьютерной программы формирования базы данных по технологическим и техническим решениям ферм КРС // Вестник ВНИИМЖ. – 2012. – №2(6). – С. 40-47.
- 5 Новинки ЕугоTier // Новое сельское хозяйство. – 2012. – №6. – С. 83.
- 6 Всяких А. М. Новая система выращивания высокопродуктивных коров. // Журнал. Молочное и мясное скотоводство. –1993. – №1 – 10 с.
- 7 Совершенствование методов разведения молочных пород крупного рогатого скота [Текст]: монография / Л.П. Москаленко, Н.С. Фураева, Е.А. Зверева, Н.А. Муравьева. – Ярославль: Изд-во ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА. – 2018. –С. 304 .
- 8 Москаленко Л.П. Особенности и эффективность селекции высокопродуктивных коров с учетом ряда признаков [Текст]: монография / Л.П. Москаленко, Н.А. Муравьева, Н.С. Фураева. – Ярославль: Изд-во ФГБОУ ВПО «Ярославская ГСХА». – 2012. – С. 146.
- 9 Москаленко, Л.П. Современные методы оценки продуктивности коров молочного направления [Текст]: научно-методические рекомендации / Л.П. Москаленко, Н.А. Муравьева, Н.С. Фураева. – Ярославль: Изд-во ФГБОУ ВПО «Ярославская ГСХА» – 2014. – С.102.
- 10 Русанова, В.В. Влияние некоторых физиологических факторов на молочную продуктивность коров черно-пестрой породы [Текст] / В.В. Русанова // Вестник Новосибирского аграрного университета. – 2018. – № 3. – С. 108–116.
- 11 Чеченихина, О.С. Факторы, влияющие на уровень молочной продуктивности коров при доении в доильных залах [Текст] / О.С. Чеченихина, О.Е. Лиходеевская // Вестник Новосибирского аграрного университета. – 2018. – № 3. – С. 108–116.
- 12 Басонов, О.А. Зависимость продолжительности хозяйственного использования коров от уровня молочной продуктивности / О.А. Басонов, О.Е. Павлова // Вестник Ульяновской ГСХА. – 2017. – №4(40). – С. 103-107.
- 13 Карамеев С.В., Валитов Х.З., Китаев Е.А. Научные и практические аспекты интенсификации производства молока: Монография. – Кинель : РИЦ СГСХА. – 2009. – С.252.
- 14 Крючкова, Н.Н. Продолжительность хозяйственного использования коров черно-пестрой породы разного уровня молочной продуктивности / Н.Н. Крючкова, И.М. Стародумов // Зоотехния. – 2008. – №2. – С. 16.
- 15 Ляшенко, В.В. Адаптация черно-пестрого скота в Пензенской области / В.В. Ляшенко, В.Ф. Зубринов // Зоотехния. – 2002. – №6. – С. 22-29.
- 16 Карамеев С.В., Валитов Х.З., Карамеева А.С. Скотоводство // Учебник для вузов. - СПб.. – 2118. – 548 с.
- 17 Арзуманян Е. А., Бегучев А.П., и др. Животноводство / Е.А. Арзуманян, А.П. Бегучев, В.И. Георгиевский и др.; Под ред. Е.А. Арзуманяна. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропроиздат. – 1985. – С. 222.
- 18 Родионов Г.В., Костомахин Н.М., Табакова Л.П. Скотоводство // учебник для вузов. – СПб. – 2017. – С.337-340.
- 19 Карамеев С.В., Топурия Г.М., Бакева Л.Н. [и др.]. Адаптационные особенности молочных пород скота: Монография. – Самара: РИЦ СГСХА. – 2013. – 195 с.
- 20 Некрасов, Д. К. Индексная селекция быков при смене поколений на увеличение продуктивного долголетия и пожизненного удоя дочерей / Д. К. Некрасов, Э.В. Зубенко, С.А. Бабнеев, М.А. Косинцева // Молочное и мясное скотоводства. – 2015. – №1. – С. 13-15.
- 21 Heinz S., Igner J., Leucht W., Pingel H., Triebler G. / Organization der reproduction landwirtschaftlicher nutztier bestande / Veb deutscher landwirtschafts verlag Berlin. – P. 82-96.

REFERENCES

- 1 Chindaliev E.A., Sulenov Zh.S., Iusupov A.K., Kolokoltsev Iu.K. Rekomendatsiia po organizatsii i vnedreniiu selektsionno-plemnoi raboty i konsolidatsii novykh tipov molochnogo skota Respubliki Kazakhstan. – Almaty, 2009. – S.27.
- 2 Internet kozi, URL: <http://agrarnyisector.ru>; 3,4
- 3 Skorkin V.K., Larkin D.K., Aksenova V.P. i dr. Ekonomiko-matematicheskaiia model i ee algoritm pri proizvodstve moloka // Problemy intensifikatsii produktsii zhivotnovodstva. Varshava, 2011. – S. 236-245.
- 4 Skorkin V.K., Larkin D.K., Aksenova V.P. i dr. Sozdanie kompiuternoi programmy formirovaniia bazy dannykh po tekhnologicheskim i tekhnicheskim resheniiam ferm KRS //Vestnik VNIIMZh. – 2012. – №2(6). – S. 40-47.
- 5 Novinki EuroTier // Novoe selskoe khoziaistvo. – 2012. – №6. – S. 83.
- 6 Vsiakikh A. M. Novaia sistema vyrashchivaniia vysokoproduktivnykh korov.//Zhurnal. Molochnoe i miasnoe skotovodstvo. – 1993. – №1.– S.10 .
- 7 Sovershenstvovanie metodov razvedeniia molochnykh porod krupnogo rogatogo skota [Tekst]: monografiia / L.P. Moskalenko, N.S. Furaeva, E.A. Zvereva, N.A. Muraveva. – Iaroslavl: Izd-vo FGBOU VO Iaroslavskaiia GSKhA. – 2018. – S.304.
- 8 Moskalenko L.P. Osobennosti i effektivnost selektsii vysokoproduktivnykh korov s uchetom riada priznakov [Tekst]: monografiia / L.P. Moskalenko, N.A. Muraveva, N.S. Furaeva. – Iaroslavl: Izd-vo FGBOU VPO «Iaroslavskaiia GSKhA». – 2012. – S. 146.
- 9 Moskalenko L.P. Sovremennye metody otsenki produktivnosti korov molochnogo napravleniia [Tekst]: nauchno-metodicheskie rekomendatsii / L.P. Moskalenko, N.A. Muraveva, N.S. Furaeva. – Iaroslavl: Izd-vo FGBOU VPO «Iaroslavskaiia GSKhA. – 2014. –S. 102.
- 10 Rusanova V.V. Vliianie nekotorykh fiziologicheskikh faktorov na molochnuiu produktivnost korov cherno-pestroi porody [Tekst] / V.V. Rusanova // Vestnik Novosibirskogo agrarnogo universiteta. – 2018. – № 3. – S. 108–116.
- 11 Chechenikhina O.S. Faktory, vliiaushchie na uroven molochnoi produktivnosti korov pri doenii v doilnykh zalakh [Tekst] / O.S. Chechenikhina, O.E. Likhodeevskaiia//Vestnik Novosibirskogo agrarnogo universiteta. – 2018. – № 3. – S. 108–116.
- 12 Basonov O.A. Zavisimost prodolzhitel'nosti khoziaistvennogo ispolzovaniia korov ot urovnia molochnoi produktivnosti /O.A. Basonov, O.E. Pavlova// Vestnik Ulianovskoi GSKhA. – 2017. – №4(40). – S. 103-107.
- 13 Karamaev S.V., Valitov Kh.Z., Kitaev E.A. Nauchnye i prakticheskie aspekty intensifikatsii proizvodstva moloka: Monografiia. – Kinel : RITs SGSKhA. – 2009. – S. 252.
- 14 Kriuchkova N.N. Prodolzhitel'nost khoziaistvennogo ispolzovaniia korov cherno-pestroi porody raznogo urovnia molochnoi produktivnosti /N.N. Kriuchkova, I.M. Starodumov// Zootekhniia. – 2008. – №2. – S. 16.
- 15 Liashenko V.V. Adaptatsiia cherno-pestrogo skota v Penzenskoi oblasti /V.V. Liashenko, V.F. Zubriianov // Zootekhniia. – 2002. – №6. – S. 22-29.
- 16 Karamaev S.V., Valitov Kh.Z., Karamaeva A.S. Skotovodstvo//Uchebnik dlia vuzov. - SPb. – 2118. – S.548.
- 17 Arzumanian E. A., Beguchev A.P., i dr. Zhivotnovodstvo/E.A. Arzumanian, A.P. Beguchev, V.I. Georgievskii i dr.; Pod red. E.A. Arzumaniana. – 3-e izd., pererab. i dop. – M.: Agroproduzat. – 1985. – S. 222.
- 18 Rodionov G.V., Kostomakhin N.M., Tabakova L.P. Skotovodstvo//uchebnik dlia vuzov. – SPb. – 2017. – S.337-340.
- 19 Karamaev S.V., Topuriia G.M., Bakeva L.N. [i dr.]. Adaptatsionnye osobennosti molochnykh porod skota : Monografiia. – Samara : RITs SGSKhA. – 2013. – S. 195.
- 20 Nekrasov D.K. Indeksnaia selektsiia bykov pri smene pokolenii na uvelichenie produktivnogo dolgoletii i pozhiznennogo udoia docherei / D. K. Nekrasov, E.V. Zubenko, \S.A.Babneev, M.A. Kosintseva // Molochnoe i miasnoe skotovodstva. – 2015. – №1. – S. 13-15.
- 21 Heinz S., Ilgner J., Leucht W., Pingel H., Triebler G./ Organization der reproduction landwirtschaftlicher nutztier bestande / Veb deutscher landwirtschafts verlag Berlin. – P. 82-96.

В селекционно-племенной работе с крупным рогатым скотом важно учитывать такие показатели, как живая масса, развитие тела, конституция, эти показатели дают информацию о здоровье животного. Живая масса, как показатель, почти всегда напрямую связана с таким важным селекционным признаком, как молочная продукция, которая, в свою очередь, определяет уровень молочной продуктивности как отдельного животного, так и стада в целом. Следует учитывать, что каждая порода имеет свой стандарт живой массы, и можно максимально использовать генетический потенциал молочной продуктивности, сохраняя при этом здоровье и кондицию животного. Если живая масса превышает породный стандарт, может проявляться отрицательная корреляция, и вместо повышения продуктивности она снижается, животное склонно к ожирению. В связи с этим очень важно контролировать живую массу у коров дойного стада, тем самым, сохраняя их здоровье, резистентность и высокую молочную продуктивность.

В нашей работе нами проведена оценка показателей молочной продуктивности коров чёрно-пёстрой пород в зависимости от их живой массы.

УДК 637.07

МРНТИ 68.39.19

DOI 10.56339/2305-9397-2022-2-2-34-43

Айтжанова И.Н., PhD докторы, негізгі автор, <https://orcid.org/0000-0002-8940-6845>

«А.Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті», Тәуелсіздік көшесі, 118, Қостанай қ., 110000, Қазақстан, www.indira.rz@mail.ru

Габдуллин Ш.С., а.-ш.ғ.м., аға оқытушы, <https://orcid.org/0000-0002-1102-437X>

«А.Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті», Тәуелсіздік көшесі, 118, Қостанай қ., 110000, Қазақстан, gabdullin.80@inbox.ru

Қалиева А.Н., <https://orcid.org/0000-0002-9310-441X>

«А.Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті», Тәуелсіздік көшесі, 118, Қостанай қ., 110000, Қазақстан, aruka_98_98@inbox.ru

Aitzhanova I.N., PhD, the main author, <https://orcid.org/0000-0002-8940-6845>

«Kostanay regional university named after A. Baitursynov», 118 Tauelsizdik str., Kostanay, 110000, Kazakhstan, www.indira.rz@mail.ru

Gabdullin Sh.S., master of Agricultural Sciences, senior lecturer,

<https://orcid.org/0000-0002-1102-437X>

«Kostanay regional university named after A. Baitursynov», 118 Tauelsizdik str., Kostanay, 110000, Kazakhstan, gabdullin.80@inbox.ru

Kaliyeva A.N. <https://orcid.org/0000-0002-9310-441X>

«Kostanay regional university named after A. Baitursynov», 118 Tauelsizdik str., Kostanay, 110000, Kazakhstan, aruka_98_98@inbox.ru

**«ЕВРАЗИЯ ИНВЕСТ» ЖШС ШАРТТАРЫНДА ТАЗАҚАНДЫ ЖӘНЕ БУДАН ҚАЛМАҚ
ТҰҚЫМЫ ТӨЛДЕРІНІҢ ӨСІП-ДАМУ ДИНАМИКАСЫ
DYNAMICS OF DEVELOPMENT OF PUREBRED AND HYBRID OFFSPRING UNDER
THE CONDITIONS OF «EURASIA – INVEST» LLP**

Аннотация

Халықты сапалы мал шаруашылығы өнімдерінен алынатын азық-түлікпен қамтамасыз ету еліміздің ғана емес әлем елдерінде агроөнеркәсіп кешенінің маңызды міндеттерінің бірі болып табылады. Мақалада «Евразия – Инвест» ЖШС шарттарында тазақанды және будан қалмақ тұқымы төлдерінің өсіп-даму динамикасы бойынша эксперименттік деректер келтірілген. Зерттеу жұмыстарын жүргізу үшін шаруашылықта 4 тәжірибелік топ құрылды: 1 топ – таза қанды қалмақ тұқымы бұқашықтары; 2 топ – таза қанды қалмақ тұқымы ұрғашы баспақтары; 3 топ - абердин - ангус тұқымымен будандастырылып алынған бұқашықтар; 4 топ - абердин - ангус тұқымымен будандастырылып алынған ұрғашы баспақтар. Әр топта 10 бастан. Тәжірибеге алынған төлдердің азықтандырылуы мен күтіп-бағу шарттары етті ірі

қара мал шаруашылығыда орнатылған технология бойынша бірдей деңгейде болды. Азықтардың сіңімділігі, энергетикалық деңгейі, негізгі сіңімді заттардың құрамы бойынша рацион ВИЖ талаптарына сәйкес болды. Тәжірибеге алынған төлдердің тірілей салмағының өсу динамикасын абсолюттік, орташа тәуліктік және қатынасты өсімді анықтайтын формулалар бойынша есептелінді. Экстерьерлік-конституциялық ерекшеліктерін негізгі өлшеуіш аспаптар көмегімен дене өлшемдерін алу арқылы зерттелді: шоқтығының биіктігі, құйымшақ биіктігі, кеуде тереңдігі, дененің қиғаш ұзындығы, кеуде ені, сербек аралық ені, кеуде орамы, жіліншік орамы. Мамандандырылған етті тұқымдарының жас төлдерінің тірілей салмағы қалмақ тұқымының ұрғашы баспақтары мен бұқашықтары бойынша туғандағы тірілей салмағы 22-25 кг, ал 3 айлық жасында 97-106,6 кг, 3-6 айлық жасында тиісінше 97-106,6 кг, 6-8 айлық жасында 219-233 кг.

ANNOTATION

Providing the population with food from high-quality livestock products is one of the most important tasks of the agro-industrial complex not only in the country, but also in the countries of the world. The article presents experimental data on the dynamics of growth and development of young Chistokandinsky and Budan-Kalmyk breeds in the conditions of «Eurasia-Invest»LLP. To carry out research work, 4 experimental groups were created in the farm: 1 group-purebred Calmyk steers; 2 group-purebred Calmyk steers; 3 group-steers hybridized with the Aberdeen-Angus breed; Group 4-female honeysuckle hybridized with the Aberdeen-Angus breed. 10 goals in each group. The conditions of feeding and keeping of the experimental young animals according to the meat cattle breeding technology were at the same level. The diet met the requirements of the VIZ in terms of the feed digestibility, energy level, and the content of the main digestible substances. The dynamics of the live weight gain of experimental young animals were calculated using formulas that determine the absolute, average daily and relative growth. Exterior and constitutional features were studied using basic measuring instruments to obtain body dimensions: withers height, funnel height, chest depth, oblique body length, chest width, intercostal width, chest girth, lower leg girth. The live weight of young animals of specialized meat breeds for head herds and calves of the Kalmyk breed at birth is 22-25 kg, and at the age of 3 months-97-106. 6 kg, at the age of 3-6 months, respectively, 97-106. 6 kg, at the age of 6-8 months-219-233 kg.

Түйінді сөздер: *тірілей салмағы, қалмақ тұқымы, абердин-ангус тұқымы, орташа тәуліктік өсім, индекс.*

Key words: *live weight, Kalmyk breed, Aberdeen-Angus breed, average daily Growth, Index*

Кіріспе. Нарықты ауыл шаруашылығы малдарынан алынатын сапалы және экологиялық таза азық-түлік өнімдерімен қамтамасыз ету ел-жұртымыздың ауыл шаруашылығы саласының маңызды міндеттерінің бірі болып табылады. Аталған мәселені шешуде ірі қара мал етін өндіру тиімділігі үлкен маңызға ие. Барлық елдерде етті мал шаруашылығын жоғары сапалы сиыр еті мен ауыр былғары шикізатын өндіру үшін дамытуда [1,2]. ХХІ ғасырдың басында экономикалық дамыған елдерде Әлемдік ауыл шаруашылығы саласының даму ерекшелігі негізінде мал басы санының ұлғаюы, өнімділігінің артуы және ірі қара мал етінің сапасының жақсаруы байқалды [3]. Мал шаруашылығының ет және сүт өнімділігінің мамандануы, сүт өндірісінің жоғары өсуі және төлдерді интенсивті өсіру көлемінің артуы ауыл шаруашылығы экономикасының негізі [4-6].

Зерттеу жұмысының мақсаты Евразия – Инвест шаруашылығы шартарында бірдей жағдайда өсірілген енелері қалмақ тұқымына жататын ал аталықтары қалмақ, абердин ангус тұқымынан таралған ұрғашы баспақтары мен бұқашықтардың өсіп даму ерекшеліктерін зерттеу.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Шаруашылықтық – эксперименттік зерттеу жұмыстары Қостанай облысы, Амангелді ауданы, Брала ауылында орналасқан 2018 жылы құрылған «Евразия - Инвест» ЖСШ шарттарында 2020 жылдың аяғы мен 2021 жылдың басында жүргізілді. Зерттеу жұмыстары үшін шаруашылықта 4 тәжірибелік топ құрылды: 1 топ – таза қанды қалмақ тұқымы бұқашықтары; 2 топ – таза қанды қалмақ тұқымы ұрғашы баспақтары; 3 топ - абердин - ангус тұқымымен будандастырылып алынған бұқашықтар; 4 топ - абердин - ангус тұқымымен будандастырылып алынған ұрғашы баспақтар. Өр топта

10 бастан. Барлық топтар пар-аналогтар әдісі бойынша құрылды. Тәжірибеге алынған төлдер етті ірі қара мал шаруашылығы технологиясы бойынша азықтандырылуы мен күтіп-бағу шарттары бірдей деңгейде болды. Азықтардың сіңімділігі, энергетикалық деңгейі, негізгі сіңімді заттардың құрамы бойынша рацион ВИЖ талаптарына сәйкес болды.

Тәжірибеге алынған төлдердің тірілей салмағының өсу динамикасын абсолюттік, орташа тәуліктік және қатынасты өсімді анықтайтын формулалар бойынша есептелінді.

Экстерьерлік-конституциялық ерекшеліктерін негізгі өлшеуіш аспаптар көмегімен келесі дене өлшемдерін алу арқылы зерттелді: шоктығының биіктігі, құйымшақ биіктігі, кеуде тереңдігі, дененің қиғаш ұзындығы, кеуде ені, сербек аралық ені, кеуде орамы, жіліншік орамы.

Зерттеуге алынған төлдердің дене бітімінің типтерін бағалау үшін алынған дене өлшемдер негізінде индекстер есептелінді: дене тұрқы, дене жұмырлығы, дене толықтылығы, кеуделік, кеуде-бөксе сәйкестігі, дене еңселелегі, сүйектілігі, сирақтылығы.

Барлық алынған цифрлық мәліметтер Н.А. Плохинский (1969) мен Меркурьевтің (1970) вариациялық статистика әдісімен өңделіп, EXCEL компьютерлік бағдарламасы қолданылды [7].

Зерттеу нәтижелері және оларды талдау. Қазіргі таңда еліміздің солтүстік облыстарында ірі қара мал шаруашылықтары жартылай интенсивті өсіру технологиясы бойынша етті ірі қара мал тұқым төлдерін өсіріп, жетілдіріп, бордақылау жұмыстары жүргізілуде.

0-18 айлық жас аралығында төлдерді етке өткізу кезінде азықтандырудың жоғарғы деңгейі мен қажетті азықтандыру типі азықтық қорларының аз шығындалуына, жоғарғы қондылығына жету үшін малдарды өсіріп бордақылауға мүмкіндік береді. Жазылбеков Н.А., Крючков В.Д., Төреханов А.А. отандық ғалымдардың жүргізілген зерттеулері бойынша төлдерді қарқынды өсіру мен бордақылау кезінде 18 айлық жастағы ұрғашы баспақтар мен бұқашықтар 490-530 кг салмақ тартады екен. Ал егер, азықтандыру рационы толыққұнды болмаған жағдайда ұрғашы баспақтар мен бұқашықтар мұндай салмаққа тек 24-26 айлық жастарында жетеді екен.

Тәжірибе жүргізу барысында алынған тәжірибелік топтар етті ірі қара мал бағытындағы мал шаруашылықтарында қалыптасқан шарттарға сай тең жағдайда күтіп-бағылды: етті ірі қара мал шаруашылығында орнатылған «сиыр-бұзау» жүйесі бойынша төлдерді туғаннан бастап 8 айлық жасқа дейін енелерімен бірге өсірілді [9-11]. Енесінен бөлгенге дейінгі сүттің тәуліктік мөлшері 5-7 кг құрайды. Бұзаулардың 10-күндік жастарынан бастап біртіндеп пішен берілді, кейін рационға концентраттар қосылды [12].

Қысқы-қора кезеңінде байлаусыз, терең ауыстырылмайтын төсеніште еркін шыға алатын серуен-азықтық алаңда күтіп-бағылды.

Шаруашылықта азықтандыру процесі жылжымалы азықтық астаулармен жүзеге асырылды, бірақ шырынды азықтар (сүрлем, пішендеме) және концентраттар қораның ішінде механикалық түрде таратылады (кесте 1).

Кесте 1 – Қысқы мезгілде етті ірі қара мал шаруашылығының азықтық базасы

Азық атауы	Тәуліктік мөлшері, кг	Ескерту
Әртүрлі шөптесін пішен	8-10	өзіндік
Концентраттар (арпа+сұлы)	2,8 -3	Қосымша сатып алынады
Ас тұзы, г	50-65	

Кәсіпорын шарттарында қолданылатын шырынды азықтардың құрамында сіңімділігі бойынша көрсеткіштерде өзгерістер байқалмады. Азықтандыру рационында пайдаланған шөптердің сапасы орташа деңгейде болғандықтан, олардың сіңімділік құндылығында аздаған өзгерістер байқалды.

Малды азықтандыруды ұйымдастыру кезінде аминқышқылдарының құрамын ескере отырып, сіңірілетін ақуыз мөлшерінің жеткіліктілігіне назар аудару керек, сонымен қатар ағзаның минералдар мен дәрумендерге деген қажеттілігін толығымен қанағаттандыру керек.

Жазғы кезеңде етті ірі қара малдың азыққа қажеттілігі жайылымдық шөп есебінен 100% қанағаттандырылады. Қосымша азықтандыру ретінде пайдаланылатын азық шығыны жоспарланған мал өсіміне байланысты.

Қысқы қоралық кезеңде бұқаларға арнайы рацион бойынша дайындалған және құрама жем өнеркәсібі кәсіпорындарында шығарылатын дәнді дақылдар шөптері, сүрлем, тамыржемістілер, концентраттар (сұлы, арпа, тары, кебек, күнжара, шроттар) немесе құрама жем енгізу қажет (кесте 2).

Кесте 2 – Сиярларға қысқы кезеңде берілген азық мөлшері (азық сіңімділігі бойынша % есебімен), кг

Азықтар	Тәуліктік мөлшері, кг
Әртүрлі шөптесін пішен	7
Сүрлем	18
Құрама азық	3
Ас тұзы, г	60

Қалмақ тұқымының сыртқы және конституциялық ерекшеліктері бойынша ерте жетілетін және кеш жетілетін малдар болып ерекшеленеді. Биологиялық және экономикалық ерекшеліктері бар әртүрлі типтегі малдардың тұқымында болуы жоғары өнімді малдарды алу ықтималдығын кеңейтеді, оларды селекциялық жұмыста тиімді пайдалануға мүмкіндік береді [13-14].

Мал шаурашылығында ірі қара мал етін өндіруді арттырып, сапасын жақсартуда етті ірі қара мал шаруашылығының алатын орны ерекше. Мал шаруашылығының бұл саласы нарықты ет қорымен қысқа уақыт мерзімде толықтыруға мүмкіндік береді [15-17]. Қазақстанның агроөнеркәсіптік кешені үлкен экспорттық мүмкіндіктерге және инновациялық технологияларды енгізу үшін жоғары мүмкіндіктерге ие. Соңғы жылдары еліміздің АӨКде, атап айтсақ, мал шаруашылығында үлкен өзгерістер болып жатыр. Ірі қара мал етінің көлемін арттыру мал шаруашылығының маңызды мәселерінің бірі [18-19].

Республикамыздың экономикасының аграрлық секторында басты мәселелерінің бірі – жалпы ет өндірісі көлемін арттыру және осы сұранысқа ие азық өнімімен нарықты қамтамасыз ету болып табылады. Бұл мәселені шешу үшін - ірі қара мал ет өндірісі бағытын санауға болады [20-21].

Қазіргі уақытта Қостанай облысы көлемінде қалмақ тұқымы малдарының санының артуы айтарлықтай басымдылық жоқ. Осыған байланысты «Евразия-Инвест» шаруашылығы шарттарында ғылыми-зерттеу жұмыстары жүргізіліп, нәтижелері сараптамаға салынды.

Тәжірибеге алынған төлдерді өсірудің негізгі мақсаты – олардың тірілей салмағының артуы, етке арнап өсірілуі, бордақылануы болып табылады. Төлдердің белгілі бір жас аралығында дене салмағының өсуі үлкен маңызға ие, себебі интенсивті өсіп келе жатқан төлді етке өткізу үшін қажетті тірілей салмаққа аз уақыт аралығында жетуі тиіс.

Тәжірибелі топ төлдерінің туғандағы тірілей салмақ, абсолютті өсім, орташа тәуліктік өсім, қатынасты өсім көрсеткіштері көрсетілген (кесте 3).

Кесте 3 – Тәжірибелік топ төлдерінің тірілей салмақ көрсеткіштері

Жасы, айы	Тәжірибелік топтар			
	Қалмақ		Абердин-ангус x Қалмақ	
	1 топ Бұқашықтар	2 топ Ұрғашы баспақтар	3 топ Бұқашықтар	4 топ Ұрғашы баспақтар
1	2	3	4	5
Тірілей салмағы, кг				
Туғандағы салмағы	25±0,58	22±0,14	30±0,68	28±1,57

1	2	3	4	5
3 ай	106,6±1,37	97±1,36	109±0,49	95±1,06
6 ай	150±0,67	178±2,04	164,5±0,28	162,5±1,04
8 ай	233±1,61	219±1,09	245±1,07	228±0,25
Абсолютті өсім, кг				
0-3 ай	81,6±0,37	70±0,78	79±1,36	67±1,74
3-6 ай	43,4±0,28	81±0,64	55,5±1,57	67,5±0,24
6-8 ай	83±1,69	41±1,19	80,5±1,25	65,5±1,36
0-8 ай	208±1,27	197±1,25	215±0,97	200±1,59
Орташа тәуліктік өсім, г				
0-3 ай	906,7±1,47	833,3±1,36	877,7±1,45	744,4±1,05
3-6 ай	482,2±2,14	900,0±0,57	616,7±1,25	750,0±1,29
6-8 ай	1383,0±0,97	683,3±2,13	1341,7±1,79	1091,6±1,76
0-8 ай	866,6±1,25	820,8±1,08	895,8±0,97	833,3±0,97
Қатынасты өсім, %				
0-3 ай	24,1	126	113,7	108,9
3-6 ай	3,8	35,8	20,3	52,4
6-8 ай	3,3	20,7	39,3	33,5
0-8 ай	61,2	163,5	156,3	156,2

Кесте 3 мәліметтеріне сәйкес төлдердің тірілей салмақ көрсеткіштеріне қарап, 1 топтың бұқашықтарынан 3 топтың бұқашықтары туғандағы салмағы бойынша 5 кг (12%), 3 айдағы салмағы бойынша 2,4 кг (10,2%), 6 айдағы салмағы 14,5 кг (10,9%), 8 айдағы салмағы бойынша 12 кг-ға (10,5%) артық. 2 топ ұрғашы баспақтардан 4 топ бұқашықтарды туғандағы салмағы 4 кг (12,7%) артық. 3 айдағы салмағы бойынша ұрғашы баспақтар бұқашықтардан 2 кг (9,8%) артық. 6 айдағы салмағы бойынша 15,5 (1%) кг артық. 8 айдағы салмағы бойынша бұқашықтардан ұрғашы баспақтарға қарағанда 9 кг (10,4%) артық (сурет 1).



Сурет 1 – «Евразия Инвест» ЖШС-дағы 7-8 айлық төлдер

Абсолютті өсім бойынша туғаннан бастап 3 айға дейінгі салмағы бойынша 1 топ төлдері 3 топ төлдеріне қарағанда 2,6 кг (9,6%) артық, 2 топ төлдері 4 топ төлдеріне қарағанда 3 кг (9,5%) артық. 3 айдан 6 айға дейінгі салмақ бойынша 1 топ төлдері 3 топ төлдеріне қарағанда 12,1 кг (1,3%) аз. 2 топ төлдері 4 топ төлдеріне қарағанда 13,5 кг (12 %) артық. 6 айдан 8 айға дейін 1 топ төлдері 3 топ төлдеріне қарағанда 2,5 кг (10,5%) артық. 2 топ төлдері 4 топ төлдеріне қарағанда 24,5 кг (6,2 %) аз. Туғаннан 8 айға дейінгі аралықта 1 топ төлдері 3 топ төлдеріне қарағанда 7 кг (10,3 %) аз. 2 топ төлдері 4 топ төлдеріне қарағанда 3 кг (9,8 %) аз.

Орташа тәуліктік өсім бойынша туғаннан 3 айға дейінгі көрсеткіш 1 топ төлдері 3 топ төлдерінен 29 гр артық. 2 топ төлдері 4 топ төлдерінен 88,9 г артық. 3 айдан 6 айға дейінші аралықта 1 топ төлдері 3 топ төлдерінен 134,5 г аз. 2 топ төлдері 4 топ төлдерінен 150 г артық. 6 айдан 8 айға дейін 1 топ төлдері 3 топ төлдерінен 41, 3 г артық. Туғаннан 8 айға дейінгі аралықта 1 топ төлдері 3 топ төлдерінен 29,2 г аз. 2 топ төлдері 4 топ төлдерінен 12,5 г аз.

Габдуллин Ж.М. көрсеткендей, өсудің абсолютті жылдамдығы нақты жағдайда салыстырмалы кезеңдегі малдың тірілей салмағына байланысты және ағзаның алғашқы күйіне салыстырмалы бірлікте анықталатын өсудің салыстырмалы жылдамдығын кешенді түрде сипаттай алмайды.

Қатынасты өсім бойынша туғаннан 3 айға дейінгі аралықта 1 топ төлдерінен 3 топ төлдері 89,6 % артық, 2 топ төлдері 4 топ төлдерінен 17 % артық. 3 айдан 6 айға дейін 1 топ төлдері 3 топ төлдерінен 16,5% кем, 2 топ төлдері 4 төлдерінен 16,6% кем. 6 айдан 8 айға дейін 1 топ төлдері 3 топ төлдерінен 36% кем, 2 топ төлдері 4 төлдерінен 12,8 % кем. Туғаннан 8 айға дейінгі аралықта 1 топ төлдері 3 топ төлдерінен 95,1 % кем, 2 топ төлдері 4 топ төлдерінен 7,3 % кем.

3 және 4 топ будан тұқым төлдерінің көрсеткіштері 1 және 2 топтағы таза қанды қалмақ тұқымдарына қарағанда жоғары. Будан тұқым төлдерінің көрсеткіштері жоғары болу себебі, будан малдардың қанында тез жетілетін, тірілей салмағы және дене өлшемдері енесінен айырғанға дейін тез жиналатын абердин – ангус тұқымының қаны бар.

Заман талабына сай мамандандырылған ірі қара малдың етті тұқымдары ет өнімділігінің жоғарғы көрсеткіштерімен де, өнімділік деңгейімен де, биологиялық-шаруашылықтық құрылымы бойынша да үлкен генетикалық әртүрлілігімен ерекше көзге түседі.

Жаңа үлгідегі етті ірі қара мал типін өсіп-жетілдіру кезінде селекцияның бағытын өнімділікке ғана емес, сонымен қатар дене бітімінің типіне де баса назар аудару тиіс. Жаңа типті ірі қара малдың жоғарыөсімталдығын арттыру және олардың тірілей салмағын жоғарылату бойынша талаптар қойылған болатын.

Көптеген ғалымдардың зерттеулерінше, малдың тірілей салмағының кез келген жас кезеңдеріне байланысты өзгерістері тәжірибеге алынған малдардың дене мүшелерінің экстерьерлік өлшемдерінің, дене бітімі индекстерінің, сызықтық өлшемдерінің өзгерісіне оң әсерін тигізетіні мәлім [22].

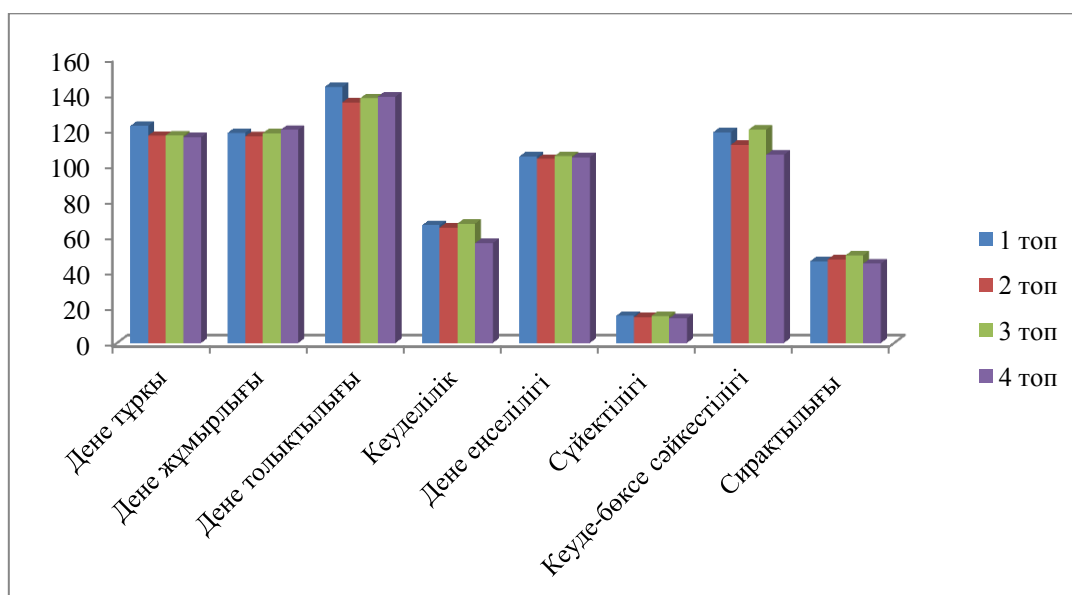
Малдардың дене бітімін сипаттайтын негізгі көрсеткіштер дене өлшемдері және дене бітімінің индекстері көрсетілген (4 кесте, сурет 2).

Кесте 4 – Тәжірибелік топ төлдерінің дене өлшемдері, см

Көрсеткіштер	Тәжірибелік топтар			
	Қалмақ		Абердин-ангус x Қалмақ	
	1 топ Бұқашықтар	2 топ Ұрғашы баспақтар	3 топ Бұқашықтар	4 топ Ұрғашы баспақтар
1	2	3	4	5
Шоқтығының биіктігі	104,2±5,24	107,7±0,74	97,2±2,28	99,6±1,75
Құйымшақ биіктігі	109,2±3,67	111,5±1,45	102,2±0,35	104±0,37
Кеуде тереңдігі	56,2±2,41	57±1,39	49,3±0,48	55,2±0,85
Дененің қиғаш ұзындығы	127,1±0,90	125,5±1,54	113,4±2,69	115,2±1,36

1	2	3	4	5
Кеуде ені	37,2±0,84	37±0,90	33,1±1,45	31±0,94
Сербек аралық ені	31,4±0,75	33,2±0,89	27,6±2,47	29,3±0,82
Кеуде орамы	150,1±0,97	145,7±1,82	133,8±0,90	138±1,40
Дененің түзу ұзындығы	111,2±1,65	108±0,72	105±2,45	104,3±1,56
Жіліншік орамы	16±2,72	15,5±2,53	14,8±0,78	13,7±0,25

Кесте 4 көрсетілген төлдерінің дене өлшемдері бойынша 1 топ бұқашықтары 3 топ будан бұқашықтарына қарағанда шоқтығының биіктігі бойынша 7 см артық, құйымшақ биіктігі 7 см артық, кеуде тереңдігі 6,9 см артық, дененің қиғаш ұзындығы 13,7 см артық, кеуде ені 4,1 см артық, сербек аралық ені 3,8 см артық, кеуде орамы 16,3 см артық, дененің түзу ұзындығы 6,2 см кем, жіліншік орамы 1,2 см артық. 2 топ бұқашықтары 4 топ бұқашықтарынан шоқтығының биіктігі бойынша 8,1 см артық, құйымшақ биіктігі 7,7 см кем, кеуде тереңдігі 2,8 см артық, дененің қиғаш ұзындығы 10,3 см артық, кеуде ені 6 см артық, сербек аралық ені 3,9 см артық, кеуде орамы 7,7 см артық, дененің түзу ұзындығы 3,7 см кем, жіліншік орамы 1,1 см артық.



Сурет 2 – Тәжірибелік топ төлдерінің дене индекстерінің көрсеткіштері

Суреттегі көрсеткіштерге сәйкес дене индекстері бойынша 1 топ қалмақ бұқашықтары мен 3 топ будан бұқашықтардың дене тұрқы индексінде 1 топ бұқашықтарының көрсеткіші жоғары. Дененің жұмырлығы бойынша тең. Дененің толықтығы бойынша 1 топ төлдерінің көрсеткіштері жоғары. Кеуделілік бойынша 3 топ төлдерінің көрсеткіштері жоғары. Дене еңселілігі бойынша 3 топ будан бұқашықтарының көрсеткіштері жоғары. Сүйектілігінің көрсеткіштері бойынша тең. Кеуде-бөксе сәйкестілігі бойынша 3 топ төлдерінің көрсеткіштері жоғары. Сирақтылығы бойынша 3 топ будандарының көрсеткіштері жоғары. 2 топ қалмақ ұрғашы баспақтарымен 4 топ будан ұрғашы баспақтарының дене тұрқы бойынша 4 топ төлдерінің көрсеткіші жоғары. Дененің жұмырлығы бойынша 4 топ төлдерінің көрсеткіштері жоғары. Дене толықтығы бойынша 4 топ будан төлдерінің көрсеткіштері жоғары. Кеуделілік бойынша 2 топ төлдерінің көрсеткіштері жоғары. Дене еңселілігі бойынша 4 топ төлдерінің көрсеткіштері жоғары. Сүйектілігіне келсек, 2 топ төлдерінің көрсеткіштері жоғары. Кеуде бөксе сәйкестілігі бойынша 2 топ төлдерінің көрсеткіштері жоғары. Сирақтылығы бойынша 2 топ төлдерінің көрсеткіштері жоғары.

1 және 2 топтағы таза қалмақ тұқымдарының көрсеткіштері 3 және 4 топ будан тұқым төлдерінен төмен. Будан төлдердің көрсеткіштері жоғары себебі, будан малдардың қанында тез жетілетін, тірілей салмағы және дене өлшемдері енесінен айырғанға дейін тез жиналатын абердин – ангус тұқымының қаны бар.

Қорытынды. Мамандандырылған ет тұқымдарының жас төлдерінің қалмақ тұқымының ұрғашы баспақтары мен бұқашықтары бойынша туғандағы тірілей салмағы 22-25 кг, ал 3 айлық жасында 97-106,6 кг, 3-6 айлық жасында тиісінше 97-106,6 кг, 6-8 айлық жасында 219-233 кг. Туылғаннан бастап 3 айға дейінгі кезең абсолютті өсім 70-81,6 кг 3-6 ай аралығында 43,4-81 кг, 6-8 ай 41-83 кг, туғаннан 8 айға дейін 197-208 кг құрады. Ал орташа тәуліктік өсімі туғаннан 3 айға дейін 833,3-906,7 г. 3-6 айға дейінгі кезеңде 482,2-900,0 кг, 6-8 айға дейінгі кезеңде 1383,0-683,3 кг, туғаннан 8 айға дейінгі аралықта 866,6-820,8 кг құрады.

Абердин-ангус пен қалмақ тұқымынан алынға буданның ұрғашы баспақтары мен бұқашықтарында туған кездегі салмағы 28-30 кг, 3 айлық жасында тиісінше 95-109 кг, 6 айлық жасында 162,5-164,5 кг, 8 айлық жасында 228-245 кг құрады. Туғаннан бастап 3 айға дейінгі абсолюттік өсім 67-79 кг, 3-6 ай аралығында 55,5-67,5 кг, 6-8 ай аралығындағы кезеңде 65,5-80 кг, туғаннан 8 айға дейінгі аралықта 200-215 кг құрады. Ал орташа тәуліктік өсімі туғаннан 3 айға дейін 877,7-744,4 г, 3-6 ай аралығында 616,7-750,0 г, 6-8 ай аралығында 1091,6-1341,7 г, туғаннан 8 айға дейінгі аралықта 833,3-895,8 г құрады.

Алғыс сөз. Эксперименталдық-шаруашылықтық зерттеу жұмыстарын жүргізу барысында көрсетілген қолдау үшін «Евразия Инвест» шаруашылығының директоры Кенжебаев Жанибекке алғысымызды білдіреміз.

Қаржыландыру көзі. Ғылыми-зерттеу жұмыстары «ҚР БҒМ Ғылым комитеті» ММ арасындағы 12.11.2020 ж. №212 шартты орындау шеңберінде 2020 жылғы гранттық қаржыландыру негізінде «Агроөнеркәсіптік кешеннің тұрақты дамуы және ауыл шаруашылығы өнімінің қауіпсіздігі» басымдығы бойынша №АР08956453 «Қостанай облысы шарттарында қалмақ тұқымын жетілдіру» тақырыбы бойынша жүргізілді.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Найманов Д.К., Айтжанова И.Н., Қостанай облысында етті ірі қара мал шаруашылығының қазіргі жағдайы. // «Байтұрсынов оқулары 2021», Қостанай, 2021. – Б.197-201.

2 Насамбаев Е. Етті малды селекциялау әдістері [Мәтін]: Е. Насамбаев, Ш.А. Мақаев, Р.П. Аманова // Қазақстанның ауыл шаруашылығы ғылымының жаршысы. – 2005. - №12. – Б.45–46.

3 Жазылбеков Н.А., Кинеев М.А., Тореханов А.А., Ашанин А.И., Мырзахметов А.И., Сейдалиев Б.С., Таджиев К.П. Кормление сельскохозяйственных животных, птицы и технология приготовления кормов / справочник // ТОО «Издательство «Бастау». Алматы, 2008. – С.172.

4 Аманжолов Е.С. Конверсия протеина и энергии корма в питательные вещества туши бычков разных генотипов // Вестник сельскохозяйственных наук Казахстана, 2010. – №10. – Б.58-59.

5 Багрий Б.А. Разведение и селекция мясного скота. М., Агропромиздат, 1991. Эрнст Л.К. Животноводство России 2001-2010 // Зоотехния. – 2001. – №10. – С.2-8.

6 Гроленко О. Мясная продуктивность чистопородных и помесных бычков / О. Гроленко, Л. Кибкало, Н. Жеребилов // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. – № 2. – Б. 18-19.

7 Diaz-Gonzalez F, Callaway T.R, Kizoulis M.G, Russell J.B. Grain feeding and the dissemination of acid-resistant Escherichia coli from cattle. Science. 1998;281(5383):1666-1668. doi:10.1126/science.281.5383.1666

- 8 Кибкало Л.И., Жеребилов Н.И., Матвеева И.В. и др. Резервы увеличения производства говядины // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – №3. – С.13-15.
- 9 USDA. «Cow-Calf Industry Manual.» Iowa State University/USDA, 2012. <http://www.cfsph.iastate.edu/pdf/fad-prep-nahems-cow-calf-industry-manual>.
- 10 Косилов В.И., Мироненко С.И., Салихов А.А. и др. Рациональное использование генетических ресурсов красностепного скота для производства говядины при чистопородном разведении и скрещивании. - М.: «Белый берег». – 2010. – С.452.
- 11 Penn State. «Beef Herd Health.» Penn State Extension. Accessed June 30, 2020. <https://extension.psu.edu/beef-herd-health>.
- 12 Калашников Н.А., Половинко Л.М., Каюмов Ф.Г. Экстерьерные показатели и мясная продуктивность бычков калмыцкой породы разных генотипов//Зоотехния. – 2016. - №1. – С.17-20.
- 13 Zubec, M. Problemy ecologii produkcji w warunkach przemysłowego skazenia środowiska / M. Zubec, G. Bogdanov // Wiad. zootechn. – 2018. – № : 3-8.
- 14 Udo, H.M.J., Aklilu, H.A., Phong, L.T., Bosma, R.H., Budisatria, I.G.S., Patil, B.R., Samdup, T. & Bebe, B.O. 2019. «Impact of intensification of different types of livestock production in smallholder crop-livestock systems.» *Livestock Science* 139: 22–30.
- 15 Бегучее, А. П. Скотоводство / А. П. Бегучее, Д. Л. Левантин, Л. К. Эрнст. — М.: Колос. – 1984. — С.386 .
- 16 De Vries, M. & de Boer, I.J.M. 2020. «Comparing environmental impacts for livestock products: A review of life cycle assessments.» *Livestock Science* 128: 1–11.
- 17 Thornton, P. K., J. van de Steeg, A. Notenbaert, and M. Herrero. «The Impacts of Climate Change on Livestock and Livestock Systems in Developing Countries: A Review of What We Know and What We Need to Know.» *Agricultural Systems* 101, no. 3 (July 1, 2009): 113–27.
- 18 Волков, Г. К. Гигиена выращивания здорового молодняка //Ветеринария. —2002. — № 1. — С. 78.
- 19 Антал, А. Выращивание молодняка крупного рогатого скота / А. Антал, Р. Благо, Я. Булла. - М: Агропромиздат. – 2016. – С.185.
- 20 Novde C.J., Austin P.R., Cloud K.A., Williams C.J., Hunt C.W. Effect of cattle diet on *Escherichia coli* O157:H7 acid resistance. *Appl Environ Microbiol.* – 1999. – 65(7). – 3233-3235.
- 21 Боярский Л.Г. Производство и использование кормов в промышленном производстве / Л. Г. Боярский. - М.: Россельхозиздат. – 2018 – С. 542.
- 22 Боярский, Л. Г. Производство животноводства. - М.: Россельхозиздат.– 2016. – С. 126.

REFERENCES

- 1 Najmanov D.K., Ajtzhanova I.N., Kostanaj oblysynda etti iri kara mal sharuashylygynyn kazirgi zhagdajy. // «Bajtyrsynov okulary 2021», Kostanaj, 2021. – В.197-201.
- 2 Nasambaev E. Etti maldy selekciyalau adisteri [Matin]: E. Nasambaev, Sh.A Makaev, R.P. Amanova // Kazakstannyn auyl sharuashylygy gylymynyn zharshysy. – 2005. – №12. – В.45–46.
- 3 Zhazylybekov N.A., Kineev M.A., Torekhanov A.A., Ashanin A.I., Myrzahmetov A.I., Sejdaliev B.S., Tadzhiyev K.P. Kormlenie sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh, pticy i tekhnologiya prigotovleniya kormov / spravochnik // TOO «Izdatel'stvo «Bastau». Almaty, 2008. – S.172.
- 4 Amanzholov E.S. Konversiya proteina i energii korma v pitatelnye veshchestva tushi bychkov raznyh genotipov // Vestnik selskohozyajstvennyh nauk Kazahstana. – 2010. – №10. – В.58-59.
- 5 Bagrij B.A. Razvedenie i selekciya myasnogo skota. М., Агропромиздат,1671991. Ernst L.K. Zhivotnovodstvo Rossii 2001-2010// Zootekhnika. – 2001. – №10. – S.2-8.
- 6 Grolenko O. Myasnaya produktivnost chistoporodnyh i pomesnyh bychkov/O. Grolenko, JI. Kibkalo, N. ZH erebilov // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. – 2016. – № 2. – В. 18-19.

7 Diaz-Gonzalez F, Callaway T.R, Kizoulis M.G, Russell J.B. Grain feeding and the dissemination of acid-resistant *Escherichia coli* from cattle. *Science*. 1998;281(5383):1666-1668. doi:10.1126/science.281.5383.1666

8 Kibkalo L.I., Zherebilov N.I., Matveeva I.V. i dr. Rezervy uvelicheniya proizvodstva govyadiny // *Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii*. – 2012. – №3. – S.13-15.

9 USDA. «Cow-Calf Industry Manual.» Iowa State University/USDA, 2012. <http://www.cfsph.iastate.edu/pdf/fad-prep-nahems-cow-calf-industry-manual>.

10 Kosilov V.I., Mironenko S.I., Salihov A.A. i dr. Racional'noe ispolzovanie geneticheskikh resursov krasnogostepnogo skota dlya proizvodstva govyadiny pri chistoporodnom razvedenii i skreshchivanii. - M.: «Belyj bereg». – 2010. – С.452.

11 Penn State. «Beef Herd Health.» Penn State Extension. Accessed June 30, 2020. <https://extension.psu.edu/beef-herd-health>.

12 Kalashnikov N.A., Polovinko L.M., Kayumov F.G. Ekster'ernye pokazateli i myasnaya produktivnost' bychkov kalmyckoj porody raznyh genotipov // *Zootekhnika*. – 2016. - №1. – S.17-20.

13 Zubec, M. Problemy ekologii produkcji w warunkach przemyslowego skazenia srodowiska / M. Zubec, G. Bogdanov // *Wiad. zootechn.* – 2018. – № : 3-8.

14 Udo, H.M.J., Aklilu, H.A., Phong, L.T., Bosma, R.H., Budisatria, I.G.S., Patil, B.R., Samdup, T. & Bebe, B.O. 2019. «Impact of intensification of different types of livestock production in smallholder crop-livestock systems.» *Livestock Science* 139: 22–30.

15 Beguchee, A. P. Skotovodstvo / A. P. Beguchee, D. L. Levantin, L. K. Ernst. — M.: Kolos. – 1984. — S.386 .

16 De Vries, M. & de Boer, I.J.M. 2020. «Comparing environmental impacts for livestock products: A review of life cycle assessments.» *Livestock Science* 128: 1–11.

17 Thornton P. K., J. van de Steeg, A. Notenbaert, and M. Herrero. «The Impacts of Climate Change on Livestock and Livestock Systems in Developing Countries: A Review of What We Know and What We Need to Know.» *Agricultural Systems* 101, no. 3 (July 1, 2009): 113–27.

18 Volkov G. K. Gigiena vyrashchivaniya zdorovogo molodnyaka // *Veterinariya*. —2002. - № 1. — S. 78.

19 Antal A. Vyrashchivanie molodnyaka krupnogo rogatogo skota/A. Antal, R. Blago, Ya. Bulla. - M: Agropromizdat. – 2016. – S.185.

20 Hovde C.J., Austin P.R., Cloud K.A., Williams C.J., Hunt C.W. Effect of cattle diet on *Escherichia coli* O157:H7 acid resistance. *Appl Environ Microbiol*. – 1999. – 65(7). – 3233-3235.

21 Boyarskij L.G. Proizvodstvo i ispolzovanie kormov v promyshlennom proizvodstve/ L. G. Boyarskij. - M.: Rosselhozizdat. – 2018 – S. 542.

22 Boyarskij L. G. Proizvodstvo zhivotnovodstva. - M.: Rosselhozizdat.– 2016. – С. 126.

РЕЗЮМЕ

Обеспечение населения продуктами питания из качественной животноводческой продукции является одной из важнейших задач агропромышленного комплекса не только страны, но и стран мира. В статье приведены экспериментальные данные по динамике роста и развития молодняка чистокровные и помесные животные калмыцкой пород в условиях ТОО «Евразия-Инвест». Для проведения исследовательских работ в хозяйстве созданы 4 опытные группы: 1 группа – бычки чистокровной калмыцкой породы; 2 группа - телочки чистокровной калмыцкой породы; 3 группа-бычки, гибридизированные с абердин-ангусской породой; 4 группа-телки, гибридизированные с породой абердин-ангус. По 10 голов в каждой группе. Условия кормления и содержания опытного молодняка были на одинаковом уровне по технологии, установленной в мясном скотоводстве. По усвояемости кормов, энергетическому уровню, содержанию основных усвояемых веществ рацион соответствовал требованиям ВИЖ. Динамику прироста живой массы опытного молодняка рассчитывали по формулам, определяющим абсолютный, среднесуточный и относительный прирост. Экстерьерно-конституциональные особенности изучались с помощью основных измерительных приборов с получением промеров телосложения: высота холки, высота воронки, глубина груди, косая длина тела, ширина груди, ширина межреберья, обхват груди, обхват голени. Живая масса молодняка специализированных мясных пород по основному стаду телюки и бычкам калмыцкой породы при рождении составляет 22-25 кг, а в возрасте 3 месяцев-97-106, 6 кг, в возрасте 3-6 месяцев соответственно 97-106, 6 кг, в возрасте 6-8 месяцев-219-233 кг.

Kantarbayeva E.Y., PhD, the main author, <https://orcid.org/0000-0002-4499-6706>

M. Kozybayev North Kazakhstan University, 86, Pushkin st., Petropavlovsk, Republic of Kazakhstan, ekantarbaeva.nkzu.kz

Nokusheva Zh.A., Candidate of Agricultural Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-0056-723X>
North Kazakhstan region, Kyzylzhar district, Beskol v., st. Institutskaya 1, Republic of Kazakhstan
nokusheva74@mail.ru

Shakanova Sh.Sh., Master of Biotechnology, <https://orcid.org/0000-0003-1917-6893>

M. Kozybayev North Kazakhstan University, 86, Pushkin st., Petropavlovsk, Republic of Kazakhstan, shshshakanova.nkzu.kz

Bayseit G.A., Master of Technical Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-9744-3179>

M. Kozybayev North Kazakhstan University, 86, Pushkin st., Petropavlovsk, Republic of Kazakhstan, gul_94@bk.ru

Kudabayeva A.M., master of Agronomy, <https://orcid.org/0000-0003-3279-5234>

North Kazakhstan region, Kyzylzhar district, Beskol v., st. Institutskaya 1, Republic of Kazakhstan, rich_aa@mail.ru

THE INFLUENCE OF EXTRUDED FEED ON COW PRODUCTIVITY IN NORTHERN KAZAKHSTAN

ANNOTATION

The problem of optimizing a balanced diet is solved by increased dachas of concentrated feed, which causes their overspending, and as a result, leads to an increase in the cost of manufactured products. According to the results of the conducted studies, it can be concluded that when compiling a feeding ration for dairy cows with a daily milk yield of 12-14 kg, it is necessary to include 3.5-4.0 kg of concentrated feed (300-350 g per liter of milk), then when entering 2 kg of extruded waste, the savings of concentrates are from 30 to 50%, which accordingly affects the cost manufactured products. The chemical composition of the flax waste studied showed a sufficient amount of protein up to 21.7%, crude fat up to 32.4%, which can be used in animal feeding diets to increase milk productivity. According to the results of our research, the use of oilseed waste in the feeding diet increases milk productivity and profitability of production.

Key words: feed, feed unit, protein, productivity, yield.

Introduction. A large amount of non-utilized waste of oilseeds, and in dairy cattle breeding - an increase in the content of fat and protein in milk is one of the urgent problems in agriculture. At present, the efficient production of livestock products is possible only with the rational use of feed. Rational use includes methods for increasing the nutritional and biological value of feed. At the present stage of development of animal husbandry, the problem of the most rational use of vegetable raw materials waste is becoming urgent.

The modern forage base does not allow organizing a full and balanced feeding of animals, which entails the use of the genetic potential of livestock productivity by only 40-60%. Feeding affects the development, growth intensity, body weight and reproductive functions of the animal. Livestock breeding can be successfully developed only if livestock is fully provided with high-quality fodder. The cost of feed and fodder additives is by far the largest cost item in livestock production. In the structure of the cost of livestock products, the share of feed is 50-55% for milk production, 65-70% for beef, and 70-75% for pork [1, 2].

To increase the level of protein and fat in milk, the following basic recommendations should be followed: increase the total amount of feed fed; provide the necessary variety of feed; the diet should be balanced in energy, protein, fiber, minerals and vitamins; feed must be of high quality. Competition in the feed market constantly requires the search for new ways to improve the quality of animal feed and reduce production costs [3, 4].

At present, there is a shortage of fodder resources in Kazakhstan, which is a constraining factor in the development of animal husbandry. In this regard, in recent years, some steps have been taken by the state to reduce import dependence and strengthen its own feed industry.

The use of by-products and grain processing waste is of high national economic importance, which is manifested in improving the technical and economic performance of processing enterprises and reducing the cost of forming raw materials reserves. A large amount of non-utilized oilseed waste in agriculture, and an increase in the content of fat and protein in milk in dairy cattle breeding is one of the urgent problems. In this regard, the search for new types of feed products and the creation of a rational technology for the efficient use of raw materials are very relevant [5, 6].

One of the most common and effective methods of heat treatment of feed components is extrusion. Its main task is deep gelatinization of starch. At the same time, its macromolecules are decomposed with the formation of various dextrans and sugars, as a result of which the digestibility of animal feed is significantly increased, and the assimilation of nutrients occurs at a lower energy cost [7, 8].

Extrusion technologies are one of the priority areas for the development of the feed industry («technologies of the XXI century») in the most economically developed countries (USA, Japan, some countries of Western Europe). Such attention is due to a number of unique opportunities that these technologies provide and which cannot be achieved by any other traditional methods of production. [9].

The development of the feed industry is the basis for the sustainable development of highly productive animal husbandry. An important condition is the creation of a solid raw material base for the production of complete mixed fodders, since the share of raw materials in the overall cost structure for their production is 84.3-86.4%. At the same time, the main component in the feed is still the grain part [10]. The trend towards a decrease in the grain component and an increase in protein components in feed from cheap secondary products is typical for agricultural production in developed countries. The use of best practices will ensure a reduction in the cost of domestic feed products through the use of cheap protein components that are close in quality to the ideal protein [11].

Extruding products are relevant due to the persistent trend towards the use of new breeds of animals, whose productive potential requires a significant improvement in protein and energy nutrition; objective reduction in diets of high-value resources; production of «own» feed directly on farms. Along with this, the extrusion processing of raw materials ensures the intensification of production processes, reduces energy costs and allows you to significantly expand the range. It is difficult to provide an appropriate energy level for high protein formulas in the feed industry [12].

The rise in price and reduction of traditional energy resources necessitated the inclusion of up to 80% of grain components in the feed, which leads to their imbalance and does not provide biologically valuable livestock products. The process of processing oil-plants is associated with the separation of waste and by-products from the grain mass, which may have consumer value, which makes it possible to use them in practice. In this regard, the search for new types of feed products and the creation of a rational technology for the efficient use of raw materials are very relevant [13].

Extruded feeds offer many benefits that are essential for modern livestock production. Part of the livestock enterprises include in the diets of animals granulated feed produced for each type of animal of certain groups, which simplifies the use of these feeds. Granular compound feeds are convenient for loading, unloading, transportation, have a long shelf life, and they do not contain many harmful microbes [14].

According to literature sources, the research carried out have shown that as a result of extrusion, a significant change in the chemical composition of products occurs. Thus, from 16.57 to 17.14% (or 3.4%), the concentration of crude protein, one of the main indicators that limit the productivity of animals, increases [15]. It is known that the lack of even 1% of feed protein in the diet of livestock leads to an overspending of 2.0–3.5% of feed and an increase in production costs by 4.0–5.0%. At the same time, not only the amount of protein increases, but also its physiological value increases by increasing the concentration of the main essential amino acids [16]. The research have shown that after extrusion, the amount of lysine of one of the most deficient amino acids increases by 12%, from 5.82 to 6.56%, glycine - by 41%, from 4.31 to 6.09%, cystine - by 70%, from 1.17 to 2.00%, tryptophan - by 26.5%, methionine and aspartic acid by 3.7% and 3.6%, respectively. In addition to all this, the extruded feeds have high absorbent qualities, therefore, they act as prophylactic agents to reduce the incidence of farm animals [17, 19].

The aim of our research was the rational use of waste from post-harvest processing of oilseeds to optimize the structure of dairy cattle rations in the Northern region of Kazakhstan. Conducting

research on optimizing the structure of the diets used and normalizing the ratios between the nutrients in them will make it possible to establish the main ways to improve the usefulness of feeding to increase milk productivity by 5-10% and the protein content in milk by 0.2 absolute percent while maintaining its basic technological properties under conditions of North Kazakhstan region [18, 20].

Materials and research methods. Production tests for feeding farm animals were carried out at the base farm of «SevKazNIISKh» LLP. The material base of the LLP «North Kazakhstan Research Institute of Agriculture» for this event has a scientific and innovative complex with a laboratory for the chemical analysis of milk, a laboratory for the chemical analysis of feed, equipped with modern equipment manufactured in Denmark.

The research was carried out on the basis of the study of the following indicators:

- milk yield of cows for the first 100 and 305 days of lactation by conducting control milkings;
- lactation activity according to V. Malov, V. Vasilovsky, 1986.

The chemical analysis of milk was carried out on the CombiFoss FT+ FOSS instrument from each cow for the following indicators: fat, protein, casein, lactose, SOMO, urea, freezing point depression, free fatty acids, citric acid, pH, homogenization efficiency, mono- and polyunsaturated fatty acids, total saturated and unsaturated fatty acids, the content of somatic cells, according to the "Milk and dairy products" method according to GOST 32255-2013. Instrumental express method for determining physicochemical identification indicators using an infrared analyzer. During the control milking, the milk yield of cows will be determined.

The chemical analysis of plant samples was carried out on the device InfraXact in two repetitions according to GOST 32040-2012 «Feed, compound feed, compound feed raw materials. Method for determining the content of crude protein, crude fiber, crude fat and moisture using near-infrared spectroscopy». The content of feed units will be calculated according to the method of Kulikov M.F., the exchange energy according to the method of Garist A.V. and others, mathematical data processing by the method of dispersion analysis according to B.A. Dospekhov. Animal feeding rations were compiled taking into account the data on the chemical composition of feed and in accordance with the recommended standards «Feeding cattle in modern conditions», 2005, «Feeding farm animals, poultry and feed preparation technology», 2008.

The scientific and economic experiment was carried out in accordance with the Methodological recommendations for organizing and conducting research on feeding cows on industrial farms and complexes, 1983. The resulting digital material was processed by the method of variation statistics according to N.A. Plokhinsky.

Research results. In 2020, the area sown under oilseeds in the North Kazakhstan region increased to 976.0 thousand hectares. Compared to other agricultural crops, the increase in oilseeds is impressive. The Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan notes that the growth in oilseed production is associated with the expansion of the use of vegetable oils and their high profitability in recent years. The yield of oilseeds reached an average of 9.1c/ha.

The amount of oil-plants waste at elevators and grain yards in the region for 2020 reached 42.8 thousand tons, of which 15.6 thousand tons are rapeseed waste and 27.2 thousand tons are flax waste.

Protein deficiency in the diets of dairy cattle does not allow the full use of the genetic potential of the breed, worsens the quality (especially fat content) of products and adversely affects the body's metabolism and reproductive capacity.

Zootechnical feed analysis of «Yakor-SK» LLP, Kyzylzhar district, North Kazakhstan oblast was carried out in the «Scientific and Innovation Complex» «SevKazNIISKh» LLP on InFraXact, Foss devices (Table 1).

Table 1 – Chemical analysis of feed LLP «Yakor-SK»

Indicators	Silage	Mixture of grains	Sowing hay, mixed grass hay	Straw
Crude protein, g	30,29	92,00	85,76	46,39
Crude fat, g	6,82	22,2	16,82	20,60
Crude fiber, g	80,40	72,00	303,72	332,05
Metabolic energy, mJ	2,30	10,80	6,64	4,31

LLP «Yakor-SK» uses a hay-silo-concentrate type of cattle feeding. The main requirement for complete feeding of animals is a balanced diet in terms of total energy, protein, fat and fiber.

The analysis of the feeding rations of dairy cows during the stall period showed that the main part of the diet is the main feed. In the structure of the diet in terms of nutritional value, succulent feed (silage) is 32.3%, roughage is 35% and concentrated feed is 32.7%.

The ratio of feed in the diet is determined by age, sex, productivity and other factors. The main ration of milking stock during the stall period on the farm was analyzed according to the chemical analysis of feed to determine nutrient deficiencies (Table 2).

Table 2 – The main feeding ration at the dairy complex in LLP «Yakor-SK» during the stall period of cows of the Red Steppe breed with a live weight of 450 kg with a milk yield of 12 kg of milk per head per day

Kind of feed	Unit of measurement	Amount of feed per day	
Mixed grass hay	kg	5,5	
Barley straw		1,0	
Maize silage		24,0	
Mixture of grains		3,5	
fodder salt		0,07	
The diet includes:		Actual	Daily rate
dry matter	kg	12,45	12,5
EFU		11,5	11,7
metabolic energy	mJ	115,1	117
crude protein	g	1506	1540
digestible protein	g	901,3	1000
crude fiber	kg	4,05	3,4
crude fat	g	343	320
starch	g	1737	1350
Sugar	g	350	900
calcium	g	75,3	68
phosphorus	g	43,6	48
carotene	mg	542	450

It is noteworthy that most of the feed products, due to the low actual nutritional value, do not provide the needs of animals for nutrients, especially in raw and digestible protein, carbohydrates, and phosphorus.

Taking into account the palatability and the results of the research of the nutritional value of rough and succulent fodder, it was found that during the preparatory period of the experiment, dry matter per 100 kg of live weight, cows consumed 2.76 kg, and there were (g) per EFU in the diet; digestible protein - 78.4; calcium - 6.54; phosphorus - 3.8. The crude protein in the dry matter of the diet was 12.0%, the crude fat was 2.7 and the crude cellulose was 32.5%. The concentration of metabolic energy in 1 kg of dry matter of the diet was 9.2 MJ, the sugar and protein ratio was 0.4.

The amount of crude protein in this period is less than the existing norm per cow was established by the results of the research of the nutritional value of roughage and succulent feed in the analyzed samples.

Both relative and absolute lack of protein nutrition elements is observed in the diet. The amount of digestible protein per ECU is 78.4 at a rate of 95g. The increased content of crude fiber and starch negatively affects the digestibility and assimilation of feed nutrients, as well as the physiological state of animals. An increase in fiber levels leads to a decrease in overall diet digestibility and is mediated by nutrient availability. In practice, this problem is solved by increased dachas of concentrated feed, which causes their overspending, and as a result, leads to an increase in the cost of manufactured products. The fiber content in dry matter is 4.05 kg (at a rate of 3.4 kg).The

fiber and the starch are in competition in ruminal digestion, so starch deficiency will cause an increase in the use of fiber by the microflora.

Inadequate feeding is the cause of a violation of the body's metabolic processes, which causes a deterioration in the body's resistance, a decrease in productivity and the occurrence of nutritional diseases. According to the results of chemical studies, the employees of the scientific and innovative complex LLP «SevKazNIISKh» calculated a balanced diet with the addition of a feed additive from extruded oilseed waste (Table 3).

Table 3 – The average daily diet of cows of the experimental and control groups, during the period of stall keeping, according to the actual eating capacity (kg per head).

Kind of feed	Unit of measurement.	Amount of feed per day		
		Control group	Experimental group	
Mixed grass hay	kg	5,3	5,4	
Barley straw		0,74	0,65	
		continuation of the table 4		
Maize silage		22,6	23,5	
Maize silage		3,5	2,5	
Oil extract waste		-	1,0	
fodder salt		0,07	0,07	
The diet includes:		Daily rate	Actual dietary content	
dry matter	kg	12,5	11,8	12,1
EFU		11,7	10,94	11,0
metabolic energy	mJ	117	109,4	110,8
crude protein	g	1540	1495	1604
digestible protein	g	1000	884	934,2
crude fiber	kg	3,4	3,9	4,1
crude fat	g	320	335	480
starch	g	1350	1721	1400
Sugar	g	900	335	334
calcium	g	68	71	80
phosphorus	g	48	42	48
carotene	mg	450	527	492

The cows of the control group consumed 2.64 kg of dry matter per 100 kg of live weight, and for 1 ECE in the diet there were 80.9 g of digestible protein, 6.48 g of calcium, 3.84 g of phosphorus. The crude protein in the dry matter of the diet accounted for 12.6%, crude fat 2.8 and crude fiber 33.0%. The concentration of metabolic energy in 1 kg of dry matter of the diet was 9.2 MJ, the sugar and protein ratio was 0.37. The animals of the experimental group received a little more energy and nutrients, as in the control group. The cows of this group contained 85.9 g of digestible protein, 7.2g of calcium, 4.3 g of phosphorus per 1 ECU. Crude protein in the dry matter of the diet was 13.2%, crude fat was 3.9% and crude fiber was 33.8%.The concentration of metabolic energy in 1 kg of dry matter of the diet was 9.1 MJ, the sugar-protein ratio was 0.35. Thus, the diet of the experimental animals as a whole satisfied the cows' need for essential nutrients. According to the literature, the introduction of extruded feed into the diets of dairy cows, especially high-yielding ones, with their increased metabolism, reduces the problems of rumen dysfunction (acidosis, ruminitis, parakeratosis, lameness) associated with the traditional consumption of concentrates with a high level of starch, while improving dietary energy saturation. and increases protein content. The addition of extruded oil-plants waste will optimize the feed ration and reduce the need for concentrated feed, which will make it possible to normalize the content of crude protein and crude fat in the feed. In this regard, a research

experiment to study the effectiveness and economic feasibility of using extruded feed in feeding cows was carried out.

In order to study the effect of extruded feed on the milk productivity of dairy cows, 2 groups of cows were formed according to the principle of pair-analogs, equivalent in age, live weight, productivity level and physiological state. During the experiment, the animals were in the same conditions of keeping and feeding. The difference in the feeding of the animals of the experimental group was that they received the concentrated part of the diet in the form of extruded waste of oilseeds in the amount of 1 kg. Animal feed rations were balanced in accordance with detailed feeding norms. Preparation, mixing, frequency of distribution of feed and rationing of daily feeding was carried out according to the production technology adopted at «Yakor SK» LLP. Monthly monitoring of the average daily milk yield and chemical analysis of milk on the CombiFoss FT + FOSS device from each cow was carried out (Table 4).

Table 4 – Milk productivity and milk quality of experimental cows during the stall period of the experiment (n=10)

Indicators	Group	
	Control	Experimental
Daily milk yield, kg (beginning of the experiment)	10,0	10,0
Daily milk yield, kg (end of the stall period)	12,1	15,1
Difference, +/- (kg)	+2,1	+5,1
Fat content in milk, % (beginning of the experiment)	3,71	3,71
Fat content in milk, % (end of the stall period)	3,74	3,95
Difference, +/- (%)	+0,03	+0,24
Protein content in milk, % (beginning of the experiment)	3,24	3,23
Protein content in milk, % (end of the stall period)	3,30	3,41
Difference, +/- (%)	+0,06	+0,18
The content of somatic cells in milk, ths/cm ³ (beginning of the experiment)	306	323
Somatic cells content in milk, ths/cm ³ in milk, % (end of the stall period)	308	66
Difference, +/- (ths/cm ³)	+2	-257
Urea content in milk, mg/dL (beginning of the experiment)	21,2	25,6
Urea content in milk, mg/dL (end of the stall period)	22,1	29,0
Difference, +/- (mg/dl)	+0,9	+3,4

The results of control milkings showed a positive effect from the use of extruded feed. If during the period of group formation the milk productivity of cows was at the same level, then after 2 months of feeding with extruded feed, the difference in productivity between the control and experimental groups was 1.9 kg. The difference has already amounted to 3.0 kg on average exactly three months after the start of the experiments, in the control group a natural increase in milk production was observed.

According to the results of the analysis in the experimental group, by the end of the stall period, the fat content of milk was 3.95%, the total protein was 3.41%, which is 0.24% and 0.18% more than in the control group.

If, with a daily milk yield of 10-12 kg, a cow needs to be given 3 kg of concentrated feed, then 2.0 kg is enough in a mixture with extruded waste, which makes it possible for us to save up to 30% of grain, which reduces the cost of production.

Thus, in the course of the research, it was found that the addition of a feed additive from extruded oilseed waste for a balanced diet during the stall period has a positive effect on increasing milk productivity.

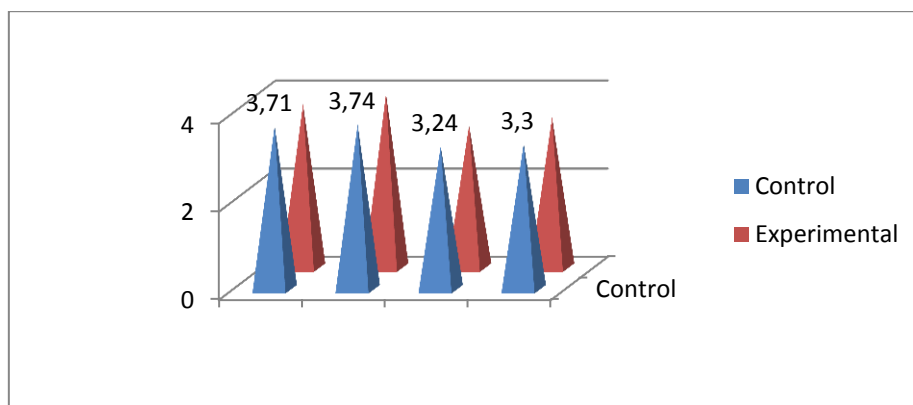


Figure 1 – Milk productivity and milk quality of experimental cows during the stall period of the experiment (n=10)

Under the conditions of intensification of dairy cattle breeding, inadequate feeding remains a critical factor in the realization of their productive potential.

The problem of elimination of nutritional and mineral deficiency in the diets of lactating cows is relevant and has scientific and practical significance. Proper, science-based feeding of farm animals is one of the factors that ensure an increase in the production of livestock products at their lowest cost. It consists of modern methods for assessing the nutritional value of feed and diets, studying the needs of animals for nutrients, satisfying these needs through the appropriate selection of feed in the diet, organization and feeding techniques. Thus, the primary role is assigned to the creation of a solid fodder base in animal husbandry in solving these problems. In this regard, there is a need to develop recipes for feed additives, taking into account the characteristics of feed production and the actual nutrient deficiency.

Conclusion. The conducted research on the rational use of waste from post-harvest processing of oilseeds to optimize the structure of dairy cattle rations in the Northern region of Kazakhstan allow us to draw the following conclusions:

- the amount of waste oilseeds at elevators and grain flows of the North Kazakhstan region today reaches 42.8 thousand tons, of which 15.6 thousand tons are rapeseed waste and 27.2 thousand tons are flax waste;

- in the chemical composition of the studied oilseed waste, a sufficient amount of protein up to 21.7%, crude fat up to 32.4% was noted, which can be used in animal feed rations to increase milk productivity;

- according to the results of the chemical analysis of extruded oilseed waste, the content of crude protein and crude fat was 17% and 18%, respectively;

- the addition of a feed additive from extruded oilseed waste for a balanced diet increased the amount of digestible protein per 1 ECU by 5.0 g; crude protein in the dry matter of the diet by 1.2%, crude fat - 1.1 and crude fiber - 0.8%. The concentration of metabolic energy in 1 kg of dry matter of the ration of the experimental group was 9.2 MJ, the sugar and protein ratio was 0.37;

- as a result of research, the daily milk yield by the end of the stall period in the experimental group was 15.1 kg, which is 3.0 kg higher than in the control group, and fat content and total protein by 0.24% and 0.18%, respectively.

REFERENCES

1 Bagmut A.A. Aktualnye problemy nauchnogo obespecheniya Tekhnologii proizvodstva produkcii zhivotnovodstva: ucheb. posobie dlya akademicheskogo bakalavriata / D. N. Murusidze, V. N. Legeza, R. F. Filonov. – 2-e izd., ispr. i dop. – M.: Izdatelstvo Yurajt. – 2019. – S. 417.

2 Shveczov N.N. Molochnaya produktivnost` korov pri kormlenii kormosmesyami s prorashhennymi ekstrudirovannymi zernovymi komponentami// Shveczov N.N., Ievlev M.Yu./Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2011. – №31. – S. 208-211.

3 Shevchenko, N.I. Ispolzovanie pitatelnykh veshhestv raczionov korovami chyorno-pyostroj porody// Shevchenko N.I./Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2012. – T. 3, №35-1. – S. 105-108.

4 Kraus S.V. Sovershenstvovanie tekhnologii ekstruzionnoj pererabotki krakhmalsoderzhashhego zernovogo syrya: dis. ... d-ra tekhn. nauk: 05.18.01. – М. – 2013. – S.428.

5 Mazurov V.N. Nauchnoe obespechenie modernizaczii molochного i myasnogo skotovodstva v selskokhozyajstvennykh organizaczijakh Kaluzhskoj oblasti/V.N. Mazurov, Z.S. Sanova, N.E. Dzhumaeva i dr. // Kaluzhskij NIISKh Rossel`khozakademii. – Kaluga: IP Chibisov S.V. – 2013. – S.104 .

6 Dzhumaeva N.E., Mazurov V.N., Sanova Z.S. Vliyanie ekstrudirovannogo zerna psheniczy na produktivnost dojnykh korov, Materialy XIII mezhdunarodnoj nauchnoj konferenczii. Sb. «Agroekologicheskie aspekty ustojchivogo razvitiya APK», chast I Bryansk, Izdatelstvo Bryanskogo GAU.– 2016. – S. 357. – S.8-12.

7 Plokhinskij N.A. Biometriya, Izdatel`stvo Moskovskogo Universiteta, 2012

8 Kosolapov V.M. Kormoproizvodstvo: problemy` i puti resheniya// Vash selskij konsul`tant. – 2010. – № 2. – S. 25-28.

9 Ispolzovanie malocennogo rastitel`nogo syrya i otkhodov v kormlenii s/kh zhivotnykh// «APK Ekspert». – 2011. – №1-2. – S.52

10 Klyuchnikova N.F. Use of endemic plants in dairy cattle breeding in the Middle Amur region [Text]/ N.F. Klyuchnikova, M.T.Klyuchnikov, E.M.Klyuchnikova, L.I.Naumov//IOP Conference Series: Earth and Environmental Science Vol. 723No2,022047

11 Aschalew N.D. Effects of physically effective fiber on rumen and milkparameters in dairy cows: A review [Text], / N.D. Aschalew, T.Wang, G.Qin, E.M. Atiba, A.Seidu// Indian Journal of Animal ResearchVol.54No11,P. 1317-1323

12 Holodova L.V. The effect of age on milk productivity and reproductive qualities of dairy cows[Text]/ L.V. Holodova, K.S.Novoselova, E.V.Mikhalev, A.V.Onegov, E.D.Chirgin//IOP Conference Series: Earth and Environmental ScienceVol.315No2,022087

13 Baimishev M.H. Connection of reproductive indices of high-productive cows with duration of their dead-wood period[Text]/ M.H. Baimishev, S.P. Eremin, H.B.Baimishev, H.A.Safiullin// Biomedical and Pharmacology JournalVol.10No4, – P. 2145-2151

14 McGuffey R. K. A 100 -Year Review: Metabolic modifiers in dairy cattle nutrition/ R. K. McGuffey // Journal of Dairy Science. - 2017. - 100(12), 10113-10142. doi: 10.3168/jds, – P. 12987 .

15 Cielava L., Jonkus D., Paura L. The effect of cow reproductive traits on lifetime productivity and longevity / L. Cielava, D. Jonkus, L. Paura //International Journal of Animal and Veterinary Sciences. – 2017. – 11(3) – P. 220-223.

16 Riaz M. N. Extruders in food applications [Text] /M. N. Riaz //Technomic Publishing, USA. -2000. -240 p.DOI: 10.1201/9781482278859.

17 Roke G.J. Feed extrusion process description[Text]/G.J. Roke// RevistaBrasileiradeZootecnia.-2010. Vol. 39. -P. 510–518.-Doi:10.1590/S1516–3598201000130005

18 Kim S. W., Less J. F., Wang L., Yan T., Kiron V., Kaushik S. J., Lei X. G. Meeting global feed protein demand: challenge, opportunity, and strategy. Annual Review of Animal Biosciences. 2019;7(1):17.1-17.23.

19 Coffey D., Dawson K., Ferket P., Connolly A. Review of the feed industry from a historical perspective and implications for its future. Journal of Applied Animal Nutrition. 2016; 4 (e3):1-11.

20 Adekola K.A. Engineering review food extrusion technology and its applications [Text] / K. A. Adekola// Journal of Food Science and Engineering. – 2016. – Vol. 6. (3). –P. 149–168.

ТҮЙІН

Ауыл шаруашылығы жануарларының өнімділігін арттырудың, олардың генетикалық әлеуетін іске асырудың, денсаулығын сақтаудың және мал шаруашылығының жоғары сапалы өнімін алудың маңызды шарты негізгі қоректік, минералды және биологиялық белсенді заттар бойынша рациондарды теңгеруге мүмкіндік беретін берік жемшөп базасын құру болып саналады. Мал шаруашылығын дамытудың қазіргі кезеңінде өсімдік шикізатының қалдықтарын неғұрлым ұтымды пайдалану проблемасы өзекті болып отыр. Ауыл шаруашылығындағы өзекті проблемалардың бірі майлы дақылдардың кәдеге жаратылмаған қалдықтарының көп мөлшері, ал сүтті мал шаруашылығында – сүттегі май мен ақуыз

мөлшерінің артуы болып табылады. Қазіргі заманғы азық базасы жануарларды толыққанды және теңгерімді азықтандыруды ұйымдастыруға мүмкіндік бермейді, бұл мал өнімділігінің генетикалық әлеуетін тек 40-60% - ға пайдалануға әкеп соғады.

Мақалада май өңдеудің экструдталған қалдықтарынан жемшөп қоспасын қосу арқылы жануарларды тамақтандыру рационын теңдестіруге мүмкіндік беретін зерттеулердің нәтижелері келтірілген. Зерттелген зығыр қалдықтарының химиялық құрамында 21,7% - ға дейін ақуыз, 32,4% - ға дейін шикі май бар деп айтуға болады, оны сүт өнімділігін арттыру үшін жануарларды тамақтандыру рационында қолдануға болады.

РЕЗЮМЕ

Важнейшим условием повышения продуктивности сельскохозяйственных животных, реализации их генетического потенциала, сохранения здоровья и получения высококачественной продукции животноводства считается создание прочной кормовой базы, позволяющей сбалансировать рационы по основным питательным, минеральным и биологически активным веществам. Одной из актуальных проблем в сельском хозяйстве является большое количество не утилизированных отходов масличных культур, а в молочном скотоводстве – повышение содержания жира и белка в молоке. Современная кормовая база не позволяет организовать полноценное и сбалансированное кормление животных, что влечет за собой использование генетического потенциала продуктивности скота только на 40-60%.

В статье изложены результаты проведенных исследований, которые позволили сбалансировать рацион кормления животных с добавлением кормовой добавки из экструдированных отходов масличной подработки. Можно сказать, что в химическом составе исследованных отходов льна отметили достаточное количество протеина до 21,7%, сырого жира до 32,4%, которое можно использовать в рационах кормления животных для повышения молочной продуктивности.

УДК 636.32/38:675.5

МРНТИ 68.39.19.68.39.31

DOI 10.56339/2305-9397-2022-2-2-52-59

Irzagaliyev K., doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Senior Lecturer, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0003-3553-5307>

Atyrau University named after H. Dosmukhamedov, Atyrau, E-mail: kosybek@inbox.ru

Davletova A., master of Agricultural Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-3178-3277>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, DavletovaAinura@mail.ru

Abdrakhmanov R., master of veterinary science. <https://orcid.org/0000-0003-3310-7691>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, abdrakhman_r@mail.ru

Kalieva A., master, senior lecturer, <https://orcid.org/0000-0001-7966-2821>

Atyrau University named after H. Dosmukhamedov, Atyrau, Maxf79@mail.ru

Sultanov C., candidate of Agricultural Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-0900-2665>

Director of the Kurmangazy breeding plant sabyrzhan_sultanov@list.ru

RESULTS OF COMPARATIVE SLAUGHTER INDICATORS OF EDILBAY SHEEP BREED

ANNOTATION

Sheep of edilbay breed and type with whitt and light-grey wool raised in “Suyindyk” and “Kurmangazy” stud farms in Atyrau oblast are characterized with high slaughter and meat qualities that are attributes of the best breeds of the fat-rumped sheep for meat-fat production. It is determined that in 4-4.5 and 16 months old ram lambs live weight right before slaughter, carcass weight with rump and dressing weight were $\frac{1}{3}$ and $\frac{3}{4}$ of the one in adult rams respectively. This is evidence of fast maturing of young animals of the named breed and type. It was also determined that outcome of the carcass's flash in young animals in the above mentioned groups increases with the age while outcome of the bones and tendons reduces. These indicators at 4-4.5 months of age were 80.0-80.5 and

19.5-20.0%, at 6.5-7 months – 80.3-80.8 and 19.2-19.7%, at 16 months of age – 81.5-81.8 and 18.2-18.5% respectively. It was determined that absolute mass of the muscle tissue increases with the age, at the same time comparative share of the muscle tissue in the carcasses of the ram lambs increases too: these indicators at 4-4.5 months of age were 10.3-11.11 kg and 56.8-57.5%, at 6.5-7 months – 10.94-11.89kg and 56.3-56.7%, at 16 months of age – 19.57-20.90 kg; 59.1-59.4%. Obtained data evidence that fat tissue grows more intensively during the period from 4-4.5 till 6.5-7 months of age while muscle tissue grows more intensively during the further period. It could be concluded that such development of the mentioned tissues in the carcass composition is a characteristic of the fat-rumped sheep adapted to pasture management.

Key words: *edilbay sheep, adult ram, meat productivity, carcass weight, slaughter weight, meat-fat.*

Introduction. Such scientists as A. A. Veniaminov, A. A. Mgilets and others scientists wrote about the needing for the development of precocious sheep breeding of meat productivity on a large scale in their works.

This seems possible, given the fact that today sheep breeding has a huge pedigree gene pool, which is characterized by significant heterogeneity in the severity of individual traits and properties.

Special attention in this direction should be paid to the breeds of the meat-fat direction of productivity, due to their biological and productive features, as well as the geography of the area (southern CIS Republics).

Fat-tailed sheep, regardless of the quality of wool, are outstanding producers of meat and lard. P.N. Kuleshov wrote that in cultured breeds 3/4 or more of the feed consumed goes to the formation of the body's meat content.

Therefore, the greatest attention is paid to the study and improvement of the biological characteristics of fat-tailed sheep, aimed at the predominant development of their meat production.

D. Hammond argues that lamb meat is tender even in the absence of intermuscular fat, since their connective tissue is thinner and softer. English researchers point out that lean meat is currently the most important quality. Meat is in demand by the consumer as a product containing protein, but at the same time it should be tender and juicy.

Academician M.F. Ivanov has definitely shown that the lamb meat of Kazakh fat-tailed breeds in the London market is rated as first-class meat and can compete in quality with the meat of Australian or American lambs.

K.V. Radionov, V.I. Semenov, M.N. Yakovlev, P.F. Kiyatkin, A.G. Nephews, A.T. Beisembekov, A.S. Rashev, S.S. Rakhmanov, K. Irzagaliev wrote about the high quality of the meat of fat-tailed sheep in their works.

According to E. V. Nikitchenko «Selection for growth, stimulates the proliferation of myoblasts and the formation of muscle fibers, which is manifested in meat breeds of sheep», the fibers are thinner, which makes the meat more tender. According to N.P. Roldugina et al., the meat of Edilbaevsky lambs should have outstanding taste qualities (juiciness and tenderness) due to a larger number of fat cells forming clusters between secondary, primary and even inside muscle bundles.

A.G. Nephews writes that the quality of meat also changes significantly with age in young sheep. At the same time, the largest amount of full-fledged proteins is contained in lamb meat during the suckling period, and subsequently their content decreases somewhat.

As the young sheep grow, significant physiological, morphological and chemical transformations occur, which significantly change the nutritional value of mutton: the content of muscle tissue increases, the number of the most valuable cuts increases, the relative content of bones decreases, the caloric content of meat increases, etc.

Documentary data on the origin of sheep of the edilbay breed has not been found. In 1928, the Moscow Zootechnical Institute conducted an expedition survey of fat-tailed sheep breeding, according to the results of which M. F. Ivanov pointed out that edilbay sheep are very similar to kalmyk sheep and, apparently, originated from the crossing of fat-tailed kalmyk sheep with fat-tailed kazakh sheep. Based on such morphological indicators as live weight, wool quality and exterior features I. N. Popov, A. I. Zhanderkin also comes to the conclusion that edilbay sheep are the product of crossing kazakh fat-tailed sheep with kalmyk fat-tailed sheep.

The wool of kalmyk sheep, according to I. N. Popov, is somewhat coarser due to the significant content of awn and greater fiber tone. One of the early types of edilbay sheep had such a coarser coat.

The great similarity in the general features of the physique and coat of these breeds is a serious argument in favor of the assumptions about their close genetic relationship. At the current level of scientific development, this assumption has been confirmed. The data of microsatellite DNA analysis of sheep of various breeds, conducted by Gladyr E. A. et al., indicate a relatively close relationship of sheep of the edilbay and kalmyk kurdyuk breeds. The genetic distance between the breeds, calculated according to Nei (1978), was 0.1148.

Historical facts, according to I. N. Popov, can be a confirmation that the edilbay sheep originated from the crossing of local kazakh fat-tailed sheep with kalmyk ones. During the great jute in 1879, the majority of kazakh cattle breeders of the southern regions of the Ural region migrated south, up to the volga delta, where the kalmyk large, heavy-bodied sheep was bred. This time coincides with the time of the creation of edilbay sheep.

According to another scientist N. A. Popov, the edilbay sheep was created at the end of the XIX century (1880-1899) in the southern districts (Zhanakala, Kaztalov, Furmanov, Zhanibek, Orda) of the West Kazakhstan region as a result of natural selection and folk selection. Their territory is located in a strip of rich pasture and flood hayfields, most of which are located in the watershed of the two steppe rivers Bolshoy and Maly Uzen.

The name edilbay sheep comes from a combination of the kazakh words «edilbay sheeps», which in translation into russian means sheep bred on the Volga coast (the Volga river in kazakh is Edil). The words «edilbay sheeps» when pronounced are very similar to the words «edilbay sheeps». Apparently, the first words eventually lost their shape and the name «edilbay sheeps» became stronger.

There is an assertion that the edilbay sheep are the result of the factory work of experienced sheep breeders of the kazakh tribal group edilbay (hence, allegedly, they got their name), and were created on the basis of local kazakh fat-tailed sheep. The statement has not received strong documentary confirmation, but it cannot be categorically denied, since there were large fat-tailed sheep and other offspring in Kazakhstan.

Back in the 30s of the twentieth century, academician V. A. Balmont divided the entire array of kazakh fat-tailed sheep by height and live weight into large and medium-sized offspring. He considers edilbay, chizhino-solomakhinsky, kustanai, tersakkan to be large and medium-sized: chuisky, karakalpak, zaisan, balkhash, adayev and turkmen-shymkent. The height at the withers and the live weight of adult queens of these offspring ranged, respectively, in the range of 63.3-72.4 cm and 55.6-62.6 kg.

M. I. Morozov described other large offspring of kazakh fat-tailed sheep: baganalinsky and besatinsky (karkaralinsky). Sheep of these offspring were in great demand on the market, because the animals had a large size, their height reached 88 cm. When fattening, the live weight reached 160 kg, the weight of the chicken was more than 16 kg.

According to K. Kanapin, A. Akhatov, only the edilbay offspring remained clean, all other large offspring of kazakh fat-tailed sheep were covered by other breeds. In any case, the southern regions of the Ural region (Dzhangala, Kaztalov, Furmanov, Dzhanibek, Orda) are the homeland of edilbay sheep. They are located in a strip of relatively rich vegetation of pasture and flood hayfields, most of the territory is located on the watersheds of two steppe rivers – the Bolshoy and Maly Uzen.

These areas are located in the southwestern part of the region, which are entirely part of the Caspian lowland. The flat nature of the relief and geographical location of these areas largely determines their climate: hot summers and cold long winters, with frequent and strong blizzards.

Edilbay sheep were created in relatively harsh soil-climatic and fodder conditions. Usually at home, edilbay sheep graze almost year-round in the snowy winters. In dry years and with poor provision of hay, sheep, being on poor pastures in winter, lose 25-30% of their weight, the growth and development of young animals is greatly delayed and after wintering its live weight is almost equal to that which was when beating off queens. However, pastures and hayfields in the homeland of edilbay sheep are quite nutritious, which was one of the determining conditions for their precocity and large size.

In a market economy, one of the most pressing issues is the provision of the population with livestock products, including meat. In solving this problem, a significant role is given to sheep with bristle-tailed tails, increasing their number and increasing productivity.

In Kazakhstan, the share of mutton in the total cost of sheep breeding products is 80-90%, which leads to an increase in the role of sheep breeding and, accordingly, attention to its development.

In a market economy, the genetic potential of meat production of tailed sheep is in demand [1, 2].

Cities and large settlements have a priority year-round, as well as to provide foreign markets with mutton and to meet the needs of the industry in raw materials, meat and fat sheep [3].

As meat is the main source of income for fat-tailed sheep, significant work has been done in Kazakhstan to form and increase the meat productivity of lambs and young calves [4-6].

At the age of 5-6 months, the growth of lambs slows down and sometimes even stops. It is known that at this stage the body of lambs undergoes structural changes only due to the transition to a larger diet [7-10].

In the study of the production of bristled sheep, it is known that healthy twin lambs are smaller than single-breasted lambs and grow more slowly. And if they are well cared for from 3-4 months, at 18 months they will be the same as their peers [11].

Agricultural lands with fodder reserves, which make up more than 68% of the country's vast natural pastures, are suitable for sheep breeding. It should be noted that desert and semi-desert pastures are best used by camels, caracols and tailed sheep [12].

In terms of economic efficiency in the desert, semi-desert and arid regions of the Republic of Kazakhstan, the role of meat and fat sheep in the production of sheep products is special. As a result of the biological properties of tailed sheep, it is possible to rationally use low-fertility, low-grass pastures and produce mutton at low cost [13-14].

Such pastures make up 70% of the agricultural land of Atyrau region. Tail sheep bred in the region have a strong physique, are prone to local conditions, in harsh conditions of nature in the desert, in low-grass areas, use dry pastures. Not to mention the differences in the quality of products of sheep in this region, they also differ significantly in the color and live weight of meat and fat products and wool, as well as in the wool produced (produced) [15].

In the territory of Kurmangazy district mainly edilbay breed of one type of Kazakh tailed sheep is bred.

These sheep were obtained from the hybridization of Edilbay rams brought from zhanakala district of West Kazakhstan region to the tempting branch of local kazakh tailed sheep. In Kazakh tailed sheep bred on the private farms of the local population, you can find sheep with colored wool only from the beginning, head and sometimes up to the neck, and white wool with the rest of the body.

Edilbay sheep bred in Atyrau region are of average physical condition and have a slightly lower maturity than edilbay sheep bred in Western Kazakhstan [16-21].

Materials and methods. In order to study the slaughter and meat properties of edilbay sheep in the Atyrau region, control slaughter of calves at each stage was carried out in the production cooperatives «Suindik, Makash» (table 1). The subjects of the study were the tail type of sheep, the Makash sheep and the Kurmangazy white sheep.

The resulting offspring were kept in the same herd under the same conditions of feeding and care. Meat productivity and meat quality were studied by slaughtering male lambs and lambs at each stage to control 3 heads from each group. During slaughter, carcass and tail weight, carcass weight and yield, carcass morphological composition, carcass coefficients were determined by VIJ method.

Research results. The average carcass weight of male lambs of the suyindyk plant type at the age of 4-4.5 months was 19.75 kg. 7.1 (P> 0.95)% more, and at 6.5-7 months these figures are respectively 21.43 kg, 3.4; 7.8 (P> 0.95)%, at 16 months - 35.78 kg, 3.0; showed 6.5 (P> 0.95)%.

The level of development of the meat properties of sheep was determined by the ratio of the type of meat to the bone and meat [18].

The predominance of calves of the suyund type was determined in the same way by tail, belly fat and slaughter weights.

Makash sheep and kurmangazy plant-type lambs were basically at the same level in terms of slaughter. This suggests that the meat and slaughtering properties of white-wool edilbay sheep are not inferior to others.

According to K. Kanapin [17], the share of fat in the carcass is due to a decrease in muscle mass. Carcass weight and slaughter weight of lambs at the age of 4-4.5 months were much higher than 1/3 of such slaughter rates of adult rams: 38.0-43.1 and 35.7-39.6%, respectively.

This indicates that the growth rate of ewes during lactation is very high. Slaughter weight and tail weight of male lambs at 6.5-7 months are 38.5-43.3, respectively, compared to the level of adult rams; 38.7-43.4; 36.1-50.0%, at 16 months - 64.8-72.3; 65.2-72.6; 62.5-78.1%.

It can also be concluded that the pre-slaughter, carcass, slaughter and tail weights of edilbay ewes at 4-4.5 months of age were more than 1/3 of the slaughter rates of adult rams, and at 16 months of age it was about 3/4.

The carcass consumption of carcasses of edilbay and akkarabas in different factory herds showed that the consumption of meat increases as they grow, and the proportion of bones and tendons, on the contrary, decreases. Such indicators are 80.0-80.5 and 19.5-20.0%, respectively, in 4-4.5 months of lambs, 80.3-80.8 and 19.2-19.7% in 6.5-7 months, respectively.

During the 16-month period - 81.5-81.8 and 18.2-18.5%. Among the study groups, the highest grade of meat-bone ratio was the lamb of the plant type. The level of this indicator in this group at the slaughter period of 4-4.5 months was 4.4, at 6.5-7 months - 4.5, at 16 months - 4.7.

The average value of this indicator is 4.3; 4.4; 4.7 ewes were described. According to the above results, the quality of meat and bone ratios in the carcasses of lambs of edilbay sheep increases with age. That is, as you grow older, a piece of meat grows faster than a piece of bone.

The absolute amount of adipose tissue in the carcasses of male lambs increases with age, reaching 4.2-4.4 kg at 4-4.5 months, 4.6-5.0 and 7.4-7 at 6.5-7 and 16 months, respectively., Up to 8 kg. The proportion of adipose tissue at the stated age is 22.9-23.2; ranges from 24.0 to 24.1 and 22.3 to 22.4%.

As can be seen from the above results, there are not many differences between the study groups in terms of the specific weight of fat loss at certain age groups. It was found that the amount of muscle in the carcass of lambs also increases with age, and the relative weight of the muscle is generally higher: 10.3-11.1 kg at 4-4.5 months; 56.8-57.5%; at the age of 6.5-7 months - 10.9-11.8 kg; 56.3-56.7%; At 16 months - from 19.5 to 20.90%.

The large amount of carcass in the muscle tissue has always been characteristic of calves of the suiind type, the average size of calves: respectively 11.11 kg; 11.8 kg; 20.90 kg and 10.6; 11.5; 20.2 kg.

A similar pattern was observed in the proportion of muscle in the carcass. The weight of adipose tissue in the carcasses of male lambs is 1.11-1.14 times in 6.5-7 months compared to the age of 4-4.5 months, 1.7-1.79 n 16 months, and 1.07 in muscle. -1.08 and 1.88-1.90, bone tissue - 1.06-1.07 and 1.70-1.73.

The data showed that the carcasses develop mainly rapidly between the ages of 4-4.5 and 6.5-7 months. It was found that muscle and bone tissue develop at approximately the same rate between 4-4.5 and 6.5-7 months.

The degree of improvement in meat productivity of animals is assessed by increasing the value of muscle-bone ratio in the carcass [18].

This figure is 3.0-3.1 when calves are deprived of their mothers; at 6.5-7 months it was in the range of 3.0-3.1, and at 16 months it increased to 3.4.

It was found that the musculoskeletal system of edilbay sheep calves is stable at the period from weaning to 6.5-7 months, regardless of their level of fatness. The increase in the number of lambs for a period of 16 months is explained by the rapid growth of muscle tissue in this period compared to bone tissue: 188.1-190.0 and 169.9-172.7%, respectively.

The moisture content of carcasses at the time of weaning of male lambs, depending on the group of sheep in the study, was 63.52-63.80%, the fat content was 18.8-19.2%, at 6.5-7 months - 63.02-63.32 and 19, respectively. 52-19.92%, at 16 months - 62.1-62.3 and 20.87-21.12%. There were no significant differences in protein and ash content between the groups studied and at comparable ages, ranging from 15.89 to 16.48 and 0.87 to 0.91.

It was found that the energy digestion of lamb meat increases with age in animals: this figure is 11.3-11.4 MJ at the time of weaning, at 6.5-7 months - 11.5-11.6 MJ and at 16 months - 12.0- Was 12.1 mJ.

Lambs of the suiindik type differed from their peers in other research groups by several higher levels. The 1: 1 ratio of fat and protein in meat is considered to be characteristic of meat with the most favorable biological value [19-21].

In other words, the quality of meat in the carcasses of lambs of edilbay sheep satisfies this level of demand at all ages, especially in the case of weaned lambs with the most favorable level of this indicator - 1.14-1.18.

Table 1 – Slaughter rates of different types of edilbay sheep

Indicators	Age of calves, months			Adult ram
	4-4.5	6.5-7	16	
Suindik type				
n	3	3	3	1
Pre-slaughter weight, kg	37.4 ± 0.46	41.2 ± 0.60	68.2 ± 0.84	88.0
Carcass weight (with tail), kg	19.75 ± 0.26	21.43 ± 0.32	35.78 ± 0.44	49.9
Airfare,%	52.8	52.0	52.5	56.7
Tail weight, kg	3.0 ± 0.12	3.2 ± 0.14	5.0 ± 0.18	6.4
Belly fat weight, kg	0.22 ± 0.06	0.24 ± 0.08	0.30 ± 0.10	0.60
Loss of abdominal fat,%	0.6	0.6	0.4	0.7
Slaughter weight, kg	19.97 ± 0.36	21.67 ± 0.40	36.08 ± 0.48	50.5
Slaughter cost,%	53.4	52.6	52.9	57.4
Edilbay sheep of makash farm				
n	3	3	3	1
Pre-slaughter weight, kg	36.2 ± 0.44	40.0 ± 0.60	66.4 ± 0.82	84
Carcass weight (with tail), kg	18.90 ± 0.22	20.73 ± 0.30	34.72 ± 0.42	48.0
Airfare,%	52.2	51.8	52.3	57.1
Tail weight, kg	2.8 ± 0.10	3.0 ± 0.12	4.7 ± 0.18	6.30
Belly fat weight, kg	0.20 ± 0.04	0.23 ± 0.08	0.27 ± 0.08	0.16
Loss of abdominal fat,%	0.5	0.6	0.4	0.2
Slaughter weight, kg	19.10 ± 0.34	20.96 ± 0.38	34.99 ± 0.46	48.16
Slaughter cost,%	52.7	52.4	52.7	57.3
Edilbay sheep akkarabas				
n	3	3	3	1
Pre-slaughter weight, kg	35.0 ± 0.42	38.4 ± 0.56	64.4 ± 0.80	92
Carcass weight (with tail), kg	18.44 ± 0.24	19.88 ± 0.28	33.59 ± 0.42	51.8
Airfare,%	52.7	51.8	52.2	56.3
Tail weight, kg	2.16 ± 0.08	2.6 ± 0.10	4.5 ± 0.16	7.2
Belly fat weight, kg	0.16 ± 0.04	0.20 ± 0.06	0.35 ± 0.10	0.25
Loss of abdominal fat,%	0.4	0.5	0.5	0.3
Slaughter weight, kg	18.6 ± 0.34	20.08 ± 0.36	33.94 ± 0.46	52.05
Slaughter cost,%	53.1	52.3	52.7	56.6

Research results in conclusion, the offspring of different breeds of edilbay sheep bred in the Atyrau region are characterized by high levels of meat and fat productivity and meat properties, which are characteristic of the most significant breeds of sheep in the country.

REFERENCES

- 1 Kanapin K. Edilbaevskaya sheep./ K. Kanapin // Almaty, 2009.– 184 p. Selection of fat-tailed coarse-haired sheep with bleached wool/K. Kanapin, A. Akhatov, K. Esengaliyev//Sheep breeding. –1989. – № 6. – S. 29-31.
- 2 Davletova A.M. Productive qualities of fat-tailed sheep of the West Kazakhstan region/ Davletova A.M., D.B. Orenburg. – 2020. – № 2 (82). – P.267-271.
- 3 Slaughter and meat indicators of lambs of the Edilbaev breed and Edilbai-Gissar hybrids/ A.A. Alekseeva, T.A. Magomadov, Yu.A. Yuldashbaev // Chief livestock specialist. – 2018. – №7 – S. 32-37.
- 4 Ataibekov B.Y. Productive qualities of breeding rams of fat-tailed coarse-haired breeds in the conditions of the South-East of Kazakhstan / B.Y. Ataibekov // Higher School of Kazakhstan. – 2019.–№4. –P.222-225
- 5 Davletova A.M. Feeding and meat qualities of young sheep of the Edilbay breed with

different selection by live weight / Davletova A.M., Traisov B.B., Yuldashbaev Yu.A., Yesengaliyev K.G., Gubina A.V. // Sheep, goats and woolen business, Moscow. – 2021. – №4. –S. 30-33.

6 Erokhin A.I. On the age of sheep at slaughter / A.I. Erokhin, E.A. Karasev, S.A. Erokhin// Sheep, goats, woolen business. – 2016. – №3. –P.40-43

7 Esengaliyev K.G. Constitutionally productive types of sheep the edilbay breed/ K.G. Esengaliyev, A.M. Davletova// Science and education, ZKATU named after Zhangir Khan, Uralsk. - 2018. – №. 1 (50). – P.31-33.

8 Meat qualities of lambs of the Edilbaev breed / V.I. Kosilov, F.M. Radjabov, Z.A. Galieva., A.M. Davletova //Kishovarz, Z-A (84) Dushanbe. –2019. – S. 168-172.

9 Edilbaevskaya breed - the trend of sheep breeding in West Kazakhstan/D.B. Smagulov, A.M. Davletova, A.K. Arystanova// Engineering sciences: problems and solutions. Mater. XXVIII int. scientific-practical. Conf.: - Moscow: Internauka. – 2019. – №10 (26). – S. 29-32.

10 Edilbay sheep of different genotypes of Western Kazakhstan / B.B. Traisov, Yu.A. Yuldashbaev, D.B. Smagulov and others // Sheep, goats and woolen business, Moscow. – 2018. – №1. – S. 17-19.

11 Yuldashbaev Yu.A. Prospects for the development of meat sheep breeding in Russia on the example of the Edilbaev breed of sheep / Yu.A. Yuldashbaev, A.A. Alekseeva//Scientific and practical journal «Science». –2016. – №4. –S.8-10.

12 Edwina, Campos, Jorge Cuellar, Filipe Pereira. The genetic diversity and phylogeography of Mexican domestic sheep Small Ruminant Research /Edwina Campos, Jorge Cuéllar, Filipe Pereira// Volume 187. – 2020. –P.106-109

13 Characteristics of autochthonous breeds of russia and kazakhstan by micronuclear test /Marzanov.N. Marzanova, S, Baitlessov. Y, Bozymova, A, Davletova A // Periodico tche quimica. – Volume 17. – Numero 34 – 2020 ISSN 2179-0302. P.181-187.

14 Molchanov A.V., Sazonova.S.O., Kozin. A.N. The effect of feed additives enriched with essential microelements on the growth and meat productivity of lambs of the Edilbaev breed // Sheep, goats, woolen business. –2020.– №3.– 2020.– P.36-38.

15 Maslovskaya N.A., Zinchenko, I.O. The use of the Edilbaevskaya breed is a way to increase the meat productivity of sheep // Achievements and prospects in the field of production and processing of agricultural products: materials of the national scientific and practical conference. - BSAU named after V.Ya. Gorina.December 10, 2020.

16 Irzagaliyev, K.S. Productive qualities of edilbay breeds of sheep / K.S. Irzagaliyev, M.K. Kuspanov // Vestnik s.kh. science of Kazakhstan. – 2000. – №9. – P. 9-10

17 Kanapin K A. New type of fat-tailed coarse-wooled sheep with white wool //Kazakhstan Respublikasy agroonerkasip kesheni salalarynan zhai-kuyi men orkendetu keleshegi. Khalykaralyk gylymi-practical conference materialdary / K. Kanapin, K. Irzagaliyev, E. Abdoshev//Almaty: Bastau. -2006. –B. 119-121

18 Magomadov, T.A., Dvalishvili, V.G., Erokhin, A.I., Yuldashbaev, Yu.A., Amerkhanov, Kh.A., Gishlarkaev, E.I., Karasev E.A., Milchevsky V.D. , Khataev, S.A. The meat content of sheep of the Edilbaev breed depending on the level of feeding // Sheep, goats, woolen business. – 2020. –№2.–P.25-29

19 Muratova, V.V., Molchanov, A.V. Meat qualities and optimization of slaughter of lambs of the Edilbaev breed depending on their pre-slaughter mass. Agrarian scientific journal. – 2019.–№5. –S.60-65.

20 Kirichenko, I.S. Slaughter qualities of lambs of the Edilbaev breed at different ages// Contribution of young scientists to agrarian science. Materials intl. scientific practice conf.. 2019. Ed. SSAU, Kinel.

21 Kosilov, V.I. Nutritional value of sheep meat of different genotypes/V.I. Kosilov, E.A. Nikonova, B.B. Traisov and others // «Sheep, goats, woolen business». – 2018. –№3. – P. 25-26.

ТҮЙІН

Атырау облысының «Сүйіндік» ӨК, «Мақаш» және «Құрманғазы» атындағы асыл тұқымды мал зауыттарының табындарында өсірілетін еділбай тұқымды қойлар етті-майлы

өнімділік бағытындағы қылшық жүнді қойлардың үздік тұқымына тән жоғары сою және ет сапасымен сипатталады. 4-4, 5 ай екендігі анықталды. сояр алдындағы тірі салмағы, ұшаның құйрығымен салмағы және сойыс салмағы 1/3 – тен асады, ал 16 айлық кезеңде-ересек қойлардың 3/4 деңгейінде, бұл жас Еділбай қойларының ерте жетілгендігін көрсетеді. Сондай-ақ, зерттелген топтардың жас малдарындағы қаңқаның шығуы жасына қарай артып, сүйектер мен сіңірлер, керісінше, төмендейтіні анықталды. Бұл көрсеткіштер 4-4,5 айлық жаста кесу кезінде тиісінше 80,0-80,5 және 19,5-20,0%, 6,5-7 айлық – 80,3-80,8 және 19,2-19,7%, 16 айлық – 81,5-81,8 және 18,2-18,5% шегінде ауытқиды.

Бұлшықет тінінің абсолютті массасы жасына қарай артады, ал қозылардың қаңқасындағы бұлшықет тінінің салыстырмалы үлесі артады: бұл көрсеткіштер 4-4, 5 ай. 10,3-11,11 кг; 56,8-57,5%; 6,5-7 айда – 10,94-11,89 кг; 56,3-56,7%; 16 айда – 19,57-20,90 кг; 59,1-59,4%.

Алынған мәліметтер 6-45 айдан 6,5 – 7 айға дейін куәландырады. Жас мөлшері қойдың қаңқаларында негізінен майлы тін қарқынды өседі, ал келесі кезеңде 16 айға дейін бұлшықет тінінің жасы 4,5-тен 6,5-7 айға дейін анықталады. Бұлшықет пен сүйек тіндерінің өсуі шамамен бірдей қарқындылықпен жүреді. Қаңқаның құрамындағы аталған тіндердің мұндай дамуы жайылымға бейімделген құйрықты қойларға тән деп қорытынды жасауға болады.

РЕЗЮМЕ

Овцы эдилбайской породы, разводимые в стадах племязаводов ПК «Суиндикский», ПК «Макаш» и имени Курмангазы Атырауской области, характеризуются высокими убойными и мясными качествами, свойственными лучшим породам грубошерстных овец мясо-сального направления продуктивности. Установлено, что у 4-4,5 мес. баранчиков при отбивке предубойная живая масса, масса туши с курдюком и убойная масса составляют более 1/3, а у 16 месячных – примерно на уровне 3/4 показателей взрослых баранов, что говорит о высокой скороспелости молодняка эдилбайских овец. Установлено также, что выход мякоти туши у молодняка исследуемых групп с возрастом повышается, а костей и сухожилий, наоборот, снижается. Эти показатели в 4-4,5 месячном возрасте при отбивке колеблются соответственно в пределах 80,0-80,5 и 19,5-20,0%, в 6,5-7 месячном – 80,3-80,8 и 19,2-19,7%, в 16 месячном – 81,5-81,8 и 18,2-18,5%.

Установлено, что абсолютная масса мышечной ткани с возрастом увеличивается, при этом возрастает и сравнительная доля мышечной ткани в туше баранчиков: эти показатели в 4-4,5 мес. возрасте составляют соответственно 10,3-11,11 кг; 56,8-57,5%; в 6,5-7 месяцев – 10,94-11,89 кг; 56,3-56,7%; в 16 месяцев – 19,57-20,90 кг; 59,1-59,4%. Полученные данные свидетельствуют о том, что в период с 4-45 до 6,5 – 7 мес. Возрастов в тушах баранчиков, в основном, более интенсивно растет жировая ткань, а в последующий период до 16 мес. возраста мышечная ткань. Определено, что в период с 4,5 до 6,5-7 мес. Возрастов рост мышечной и костной тканей происходит примерно с одинаковой интенсивностью. Можно заключить, что такое развитие названных тканей в составе туши свойственно курдючным овцам, приспособленным к пастбищному содержанию.

УДК 636.06:636.32/.38
МРНТИ 68.39.31

DOI 10.56339/2305-9397-2022-2-2-59-68

Ибадуллаева А., магистр технических наук, **основной автор**, <https://orcid.org/0000-0003-2955-4034>

НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», г. Алматы, проспект Абая, 8, 050010, Казахстан, akerke.ibadullayeva@gmail.com

Хамзина А., PhD докторант, магистр технических наук, <https://orcid.org/0000-0003-2211-0377>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана, 51, 090009, Казахстан, aigerim.khamzina55@gmail.com

Бейшова И., к.с.-х.н., <https://orcid.org/0000-0001-5293-2190>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана, 51, 090009, Казахстан, indira_bei@mail.ru

Уразова Г., магистрант, <https://orcid.org/0000-0002-1527-8270>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана, 51, 090009, Казахстан, urazovagulfia@gmail.com

Ibadullayeva A., master of technical sciences, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0003-2955-4034>

NJSC «Kazakh National Agrarian Research University», Almaty, Abay 8, 050010, Kazakhstan, akerke.ibadullayeva@gmail.com

Khamzina A., PhD student, master of technical sciences, <https://orcid.org/0000-0003-2211-0377>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, aigerim.khamzina55@gmail.com

Beishova I., candidate of agricultural science, <https://orcid.org/0000-0001-5293-2190>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, indira.bei@mail.ru

Urazova G., undergraduate, <https://orcid.org/0000-0002-1527-8270>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, urazovagulfia@gmail.com

СРАВНЕНИЕ ТРЕХ МЕТОДОВ ЭКСТРАКЦИИ ДНК ОВЕЦ ПОРОДЫ ЕДИЛБАЙ COMPARISON OF THREE PROCEDURES OF DNA EXTRACTION FROM SHEEP OF THE EDILBAI BREED

Аннотация

Казахстан является одним из главных производителей баранины. Овцеводство является экономически важной частью селекции сельскохозяйственных животных в стране. Целью статьи было выявление экономически эффективного научного метода выделения ДНК для генотипирования казахских овец породы Едилбай. В этом исследовании мы выполнили первый шаг (извлечение ДНК) в генотипировании овец породы Едилбай для дальнейшего определения хозяйственно-полезных признаков. В последние годы технологии секвенирования и микрочипы нового поколения произвели революцию в научных исследованиях, применив их для высокопроизводительного анализа биологических систем. Отбор больших количеств чистой, фактически высококонцентрированной, незагрязненной геномной ДНК является необходимым условием для успешного и надежного анализа генотипирования. Для анализа микрочипов также требуется минимальная концентрация 50 нг/мкл. В этом исследовании были изучены три различных метода извлечения ДНК, чтобы идентифицировать их относительную эффективность для извлечения ДНК из выщипов ушей овец с точки зрения количества, концентрации, чистоты, целостности и пригодности для ПЦР в реальном времени. Качество и количество дифференциально выделенной ДНК впоследствии оценивали с использованием спектрофотометрических измерений (NanoDrop), ПЦР-амплификации в реальном времени на основе гель-электрофореза. Также были оценены время обработки, трудоемкость и стоимость каждого метода. Согласно результатам исследования, выделение коммерческим набором прост и безопасен, но дорогой, фенол-хлороформный метод и солевой метод извлечения ДНК, которые являются более экономичными, очень эффективны для извлечения относительно чистой ДНК. Сравнивая эти последние два метода, солевой метод был безопасным. В заключение следует отметить, что для генотипирования был выбран солевой метод, поскольку коммерческий метод является дорогостоящим, а фенол-хлороформный метод более опасен.

ANNOTATION

Kazakhstan is one of the main producers of mutton. Sheep breeding is an economically important part of the breeding of farm animals in the country. The purpose of the article was to identify a cost-effective scientific method of DNA isolation for genotyping Kazakh sheep of the Edilbai breed. In this study, we performed the first step (DNA extraction) in the genotyping of Edilbai sheep for further determination of economically useful traits. In recent years, new generation sequencing technologies and microchips have revolutionized scientific research by applying them to highly productive analysis of biological systems. The selection of large amounts of pure, in fact highly

concentrated, uncontaminated genomic DNA is a prerequisite for successful and reliable genotyping analysis. Microchip analysis also requires a minimum concentration of 50 ng/ml. In this study, three different DNA extraction methods were examined to identify their relative effectiveness for extracting DNA from sheep ear tips in terms of quantity, concentration, purity, integrity, and suitability for real-time PCR. The quality and quantity of differentially isolated DNA were subsequently evaluated using spectrophotometric measurements (NanoDrop), real-time PCR amplification based on gel electrophoresis. The processing time, labor intensity and cost of each method were also estimated. According to the results of the study, isolation by a commercial kit is simple and safe, but expensive, the phenol-chloroform method and the salt method of DNA extraction, which are more economical, are very effective for extracting relatively pure DNA. Comparing these last two methods, the salt method was safe. In conclusion, it should be noted that the salt method was chosen for genotyping, since the commercial method is expensive, and the phenol-chloroform method is harmful.

Ключевые слова: *овцеводство, селекция, генотипирование, выделение ДНК, казахские породы овец, электрофорез, едилбай, фенол-хлороформный метод, солевой метод.*

Key words: *sheep breeding, genotyping, DNA extraction, Kazakh sheep breeds, electrophoresis, Edilbay, phenol-chloroform method, salt method.*

Введение. Овцы – основной вид домашнего скота Казахстана, стран Центральной Азии. За последние 10 лет прирост поголовья овец увеличился, и на сегодняшний день овцеводство является ведущей отраслью животноводства в стране [1].

В генофонде страны насчитывается более 20 пород овец, многие из которых были выведены в Казахстане. Сохранение породного разнообразия в будущем является важной проблемой.

Порода Едилбай была выведена во второй половине XIX в. в Казахстане путем народной селекции местными жителями [2]. Порода характеризуется выдающейся мясной продуктивностью. С 1930-х годов в Казахской ССР проводилась селекционно-племенная работа; были выявлены типы помесей Бирлик и Суяндук [3].

Овцы породы Едилбай относят к грубошерстным, но по ряду параметров мясной продуктивности она может конкурировать с овцами английских мясных и шерстяных пород.

Животные этой породы обладают высокими продуктивными качествами: высокой скороспелостью в молодом возрасте; терпимы к полупустынному и сухостепному климатическим зонам в разные сезоны года; способны передавать потомству свои хозяйственно полезные качества как при чистопородном разведении, так и при скрещивании с другими курдючными породами [4].

Более того, они считаются частью культуры целого народа, звеном в эволюции вида и отражают закономерности формирования географического генофонда [5].

Мясное овцеводство, в свою очередь, добилось значительных успехов благодаря прикладной генетике. В программах разведения обычно использовались племенные бараны, отобранные на основе качества их потомства, предков. В то же время использование достижений молекулярной генетики может вывести такую работу на новый уровень [6].

Дальнейшее повышение продуктивности овец невозможно без современных достижений в области сельскохозяйственной генетики. Во многих странах для создания пород, типов и линий животных широко применяются новые подходы, основанные на использовании генетических маркеров селекционных признаков [7].

Использование технологий секвенирования следующего поколения в генетических исследованиях повысило необходимость сбалансировать время и стоимость выделения ДНК без ущерба для качества. Методы извлечения ДНК, которые дают высококачественную ДНК, могут быть критической точкой в таких исследованиях. Качество извлеченной ДНК важно для исследований с использованием NGS, также для повторных или дополнительных анализов в последующие годы. Таким образом, для преодоления методологического препятствия необходимо определить методы экстракции, которые ускоряют экстракцию без ущерба для качества ДНК [8].

Генетическая характеристика домашнего скота и их разновидности были изучены с использованием инструментов молекулярной генетики. В настоящее время существует

множество молекулярных методов для выявления генетического разнообразия на уровне ДНК для общей генетической характеристики и дифференциации породы [9].

ДНК, выделенная из различных биологических образцов, может быть использована для широкого спектра последующих применений, а именно для секвенирования ДНК, полимеразной цепной реакции (ПЦР), количественной ПЦР (qPCR), саузерн-блоттинга, случайной амплификации полиморфной ДНК (RAPID), подготовки геномных библиотек, а также полиморфизма длины амплифицированного фрагмента (AFLP), полиморфизм длины рестрикционного фрагмента (RFLP), полиморфизм коротких tandemных повторов (STRP), однонуклеотидный полиморфизм (SNP) и применение с переменным числом tandemных повторов (VNTR) [10].

Выбор подходящего метода извлечения ДНК имеет решающее значение. ДНК может быть очищена с использованием многих методов, которые могут включать либо процедуры экстракции на основе раствора, либо на основе твердого вещества [11].

На сегодняшний день существует множество различных доступных протоколов для извлечения ДНК. Большинство протоколов извлечения ДНК состоят из двух частей: 1. лизирование клеток и растворение ДНК. 2: ферментативные или химические методы удаления загрязняющих белков, РНК или макромолекул. Но эти протоколы отличаются стоимостью расходных материалов, лабораторным оборудованием, качеством и количеством полученной ДНК, токсичностью и затратами времени и труда [12].

В настоящее время доступно множество коммерческих наборов для извлечения ДНК с использованием различных реагентов и технологий. Некоторые из них предназначены для автоматизированной системы [11].

Коммерческие наборы для извлечения ДНК просты, быстры и безопасны, но эти наборы очень дороги с невысоким выходом, поэтому не подходят для извлечения ДНК в больших масштабах [13].

Фенол-хлороформный метод, который обычно используется, имеет ряд преимуществ и недостатков. Преимущества заключаются в том, что получается относительно чистая ДНК с высокой молекулярной массой, ДНК двухцепочечная и подходит для ПЦР ПДРФ (полиморфизм длины рестрикционного фрагмента). Но этот метод отнимает много времени, требует переноса образца в несколько пробирок (увеличивает риск контаминации) и осуществляется с применением токсичных химических веществ [14].

Солевой метод - это простой и нетоксичный метод извлечения ДНК, представленный Miller et.al, который выделяет высококачественную ДНК [15]. В качестве экстрагентов используются органические растворители, смешивающиеся с водой, которые обычно обладают низкой токсичностью, а использование солей практически не загрязняет окружающую среду [16].

При выборе подходящего метода извлечения ДНК крайне важно обеспечить качество и количество выделенной ДНК для выполнения намеченных последующих применений. Другие факторы, которые следует принимать во внимание для оптимизации метода извлечения ДНК, включают время, стоимость, потенциальную токсичность, выход, требования к лабораторному оборудованию и экспертизе, а также необходимое количество образца для протокола [17].

Несмотря на то, что извлечение ДНК играет ключевую роль в успехе полногеномных исследований и в долгосрочном хранении, не существует установленных единого стандартного метода для извлечения качественной геномной ДНК.

Цель исследования заключалась в сравнении выделения ДНК из ткани классическим фенол-хлороформным, солевым методами и коммерческим протоколом. Мы сравнили количество и качество извлеченной ДНК, энергозатратность процедур, а также стоимость.

Материалы и методы исследований. Материалом используемым для выделения ДНК являлись ткани (ушные выщипы) отечественной породы овец Едилбай. Было собрано по 4 образца (ушной ткани) для каждого метода, в общем количестве 12.

Выделение ДНК проводилось 3 методами: солевой метод, коммерческим комплектом Purelink Genomic Kit и классический фенол-хлороформный метод.

Выделение ДНК

Солевой метод. Протокол экстракции был стандартизирован в 1988 году Миллером и др. [18].

Половину ткани промыли два раза в спирту, два раза в деионизированной воде (каждый раз вортексировали чистили носиком наконечника). Добавили 500 мкл TES буфер, 20 мкл SDS и 10 мкл протеиназы К. Вортексировали и оставили на ночь при 55*С с покачиванием. Затем центрифугировали при 12 тысячи оборотов в 10 мин. Влили супернатант в чистую пробирку и добавили 500 мкл NaCl. Вортексовали 15 сек и центрифугировали при 12 тысячи оборотов в 10 мин. Супернатант влили в чистую пробирку и добавили 1000 мкл холодного изопропилового спирта и медленно переворачивали 10 раз. Поставили на -20*С на 1 час и центрифугировали при 12 тысячи оборотов в 10 мин при 4*С. Затем осторожно слили изопропиловый спирт (убедиться что на дне пробирки есть ДНК в виде белого осадка), подсушили (можно удалить жидкость чистым наконечником не трогая осадок или подержать пробирки при 65*С) и центрифугировали при 12 тысячи оборотов в 10 мин при комнатной температуре. Повторно ресуспендировали ТЕ-буфером.

Коммерческий комплект Purelink Genomic Kit. ДНК из образцов были выделены набором Purelink Genomic Kit, согласно протоколу [19] производителя. Набор PureLink Genomic DNA Mini Kit позволяет извлекать геномную ДНК (гДНК) с высоким выходом и высокой чистотой из самых разных типов образцов. Состоял из четырех шагов: подготовка проб, связывание ДНК, промывка и элюирование.

Фенол-хлороформный метод. Экстракцию проводили в соответствии с процедурой Баркера [20]. Лизис клеток проводили использованием буфера на основе ферментов и детергентов (протеиназа К с додецилсульфатом натрия). Органическую экстракцию выполняли путем добавления равного объема фенола к образцу ДНК, перемешивали смеси и центрифугировали, чтобы обеспечить разделение фаз. Верхний водный слой осторожно удалили в новую пробирку, избегая контакта с фенолом. После добавили хлороформ для извлечения остаточного фенола из водной фазы. ДНК концентрировали путем осаждения этанолом в присутствии соли. После промывки 70%-ным этанолом ДНК высушивали в вакууме и растворили в буфере с низким содержанием соли.

Спектрофотометрический анализ ДНК. Концентрацию, чистоту (соотношение A260/A280) и концентрацию измеряли с помощью Thermo Scientific NanoDrop™ 2000 Спектрофотометр (Thermo Scientific, Германия) с использованием 1 мкл каждого образца. Для анализа микрочипов требуется минимальная концентрация 50 нг/мкл.

Результаты и их обсуждение. Качество и количество ДНК, извлеченной из образцов ткани, является ключевой особенностью. Здесь мы оценили его с помощью нескольких часто используемых методов. (Таблица 1).

Таблица 1 – Количество и чистота ДНК овец, выделенной 3 методами

Метод выделения	Концентрация ДНК нг/мкл		Отношение A260/A280
Солевой метод	1	59.4	1.07
	2	55.4	1.27
	3	59.6	1.08
	4	50.07	1.28
Коммерческий комплект Purelink Genomic Kit	1	61.2	1.08
	2	53.0	1.24
	3	50.0	1.38
	4	59.4	1.02
Фенол-хлороформный метод	1	48.5	1.25
	2	45.2	1.11
	3	45.3	1.12
	4	43.4	1.26

Полученные образцы подверглись к электрофорезу. На электрофорезе образцов ДНК, выделенных классическим фенол-хлороформным методом видно, что ДНК имеет не четкую полосу, что свидетельствует о ее малой фрагментации (Рисунок 1)

Соотношение, измеренное при 260/280 нм, использованное в качестве показателя загрязнения белками, находилось в пределах диапазона, подходящего для анализа ДНК. Оценивая целостность нуклеиновой кислоты, экстрагированной тремя методами, во всех образцах концентрация около 50 нг/мкл. По таблице можно сравнить, что ДНК, экстрагированная солевым методом и коммерческим комплектом имеет концентрацию выше 50 нг/мкл, что важно для дальнейшего успешного генотипирования. Извлечение с помощью фенол-хлороформного метода показало концентрацию в пределах 43.4 нг/мкл и 48.5 нг/мкл

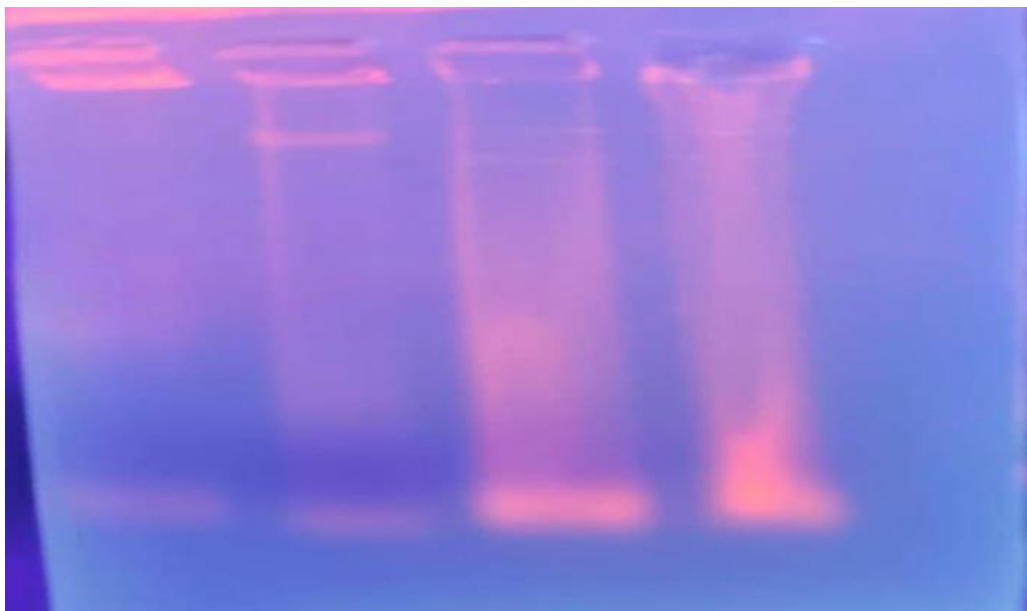


Рисунок 1 – Электрофореграмма образцов ДНК, выделенных фенол-хлороформным методом

По электрофореграмме наглядно видно, что с помощью солевого метода были получены главным образом высокомолекулярные фрагменты ДНК (Рисунок 2).

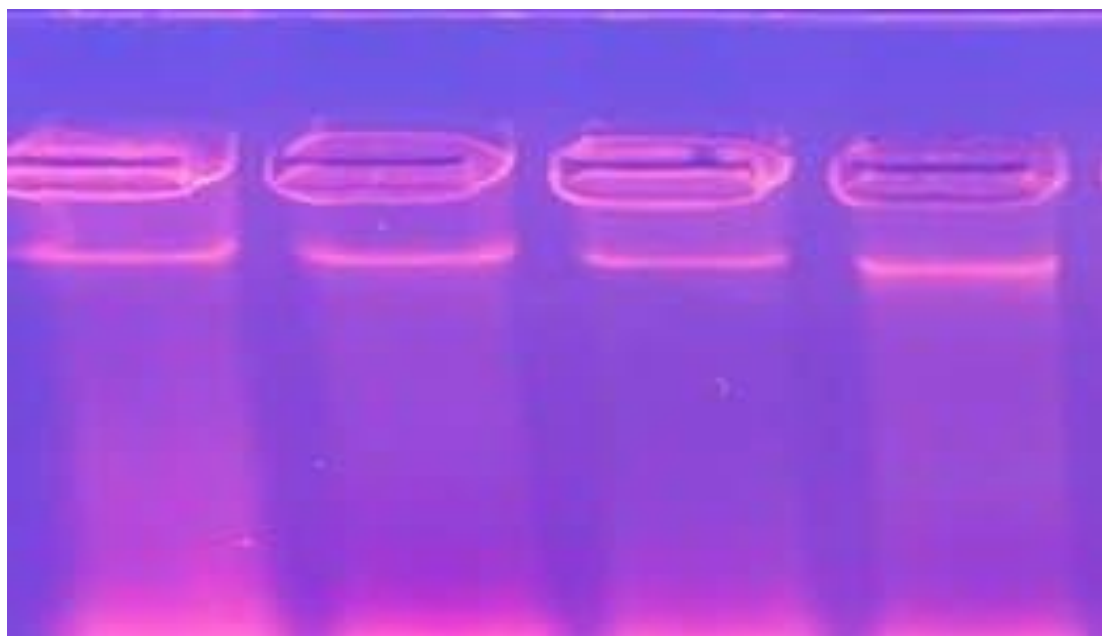


Рисунок 2 – Электрофореграмма образцов ДНК, выделенных солевым методом

Электрофореграмма ДНК, выделенных согласно протоколу коммерческого комплекта Purelink Genomic Kit, показывает четкую фрагментацию (Рисунок 3)

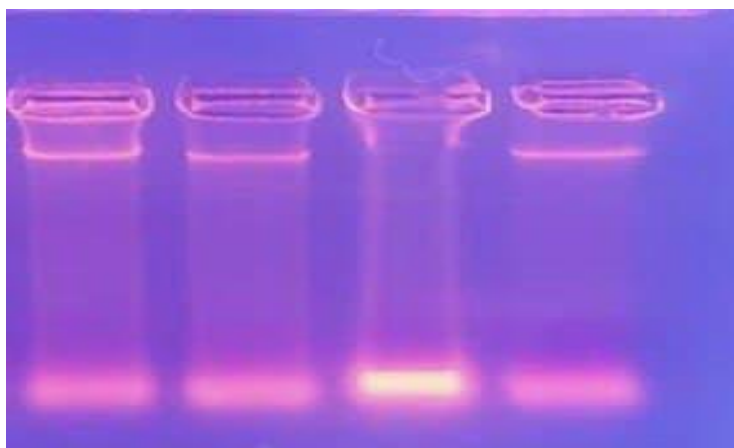


Рисунок 3 – Электрофореграмма образцов ДНК, выделенных по протоколу Purelink Genomic Kit

Выводы. В заключении можно сделать вывод, что экстракция ДНК из ткани солевым методом является наиболее эффективным. Использование этого метода позволяет получить высокомолекулярной ДНК с желательной концентрацией и не требует применения вредного для организма фенола. Чистота высокая, что позволяет широко использовать ДНК для дальнейших генетических исследованиях, таких как генотипирование. Экстракция коммерческим набором Purelink Genomic Kit более быстр в исполнении по сравнению с остальными двумя методами, но является дорогостоящим. Соответственно наиболее оптимальным по качеству, результативности, безопасности и ценовой политики оказался солевой метод выделения ДНК.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Комитет по статистике Министерства национальной экономики РК [Электрон. ресурс]. -2019. – URL: www.stat.gov.kz (дата последнего обновления : 10.09.2020).
- 2 Андреева, В. А. Эдильбаевская порода овец в России/В.А. Андреева// Сельскохозяйственные науки: материалы 57-й Международной научной студенческой конференции, Новосибирск, 14–19 апреля 2019 года/ Новосибирский государственный аграрный университет; Новосибирский государственный университет. – Новосибирск: Новосибирский национальный исследовательский государственный университет, 2019. – С. 64.
- 3 Deniskova T. E. Population structure and genetic diversity of 25 Russian sheep breeds based on whole-genome genotyping / Т. Е. Deniskova //Genetics Selection Evolution. – 2018. – Т. 50. – №. 1. – P. 1-16. <https://doi.org/10.1186/s12711-018-0399-5>
- 4 Филатов, А. С. Показатели качества полуфабрикатов, выработанных из баранины/ А. С. Филатов, Е. А. Петрухина, А. Г. Мельников // Аграрно-пищевые инновации. – 2018. – № 4(4). – С. 64-68. – DOI 10.31208/2618-7353-2018-4-64-68. – EDN VOLONK.
- 5 Садыкулов Т.С. Проблемы использования генофонда курдючных пород овец в отечественном овцеводстве / Т.С. Садыкулов // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана, 2000. – № 7. – С. 37-40.
- 6 Deniskova T. E. et al. Comparative analysis of the effectiveness of STR and SNP markers for intraspecific and interspecific differentiation of the genus Ovis / Т. Е. Deniskova et al. //Russian Journal of Genetics. – 2016. – Т. 52. – №. 1. – P. 79-84. <https://doi.org/10.1134/S1022795416010026>
- 7 Зиновьева Н. А. Роль ДНК-маркеров признаков продуктивности сельскохозяйственных животных / Н. А. Зиновьева // Зоотехния. – 2010. – № 1. – С. 8-10. – EDN JWJHPV.
- 8 Schiebelhut L. M., Abboud S. S., Gómez Daglio L. E., Swift H. F., Dawson M. N. A comparison of DNA extraction methods for high-throughput DNA analyses. Molecular Ecology Resources / L. M. Schiebelhut, S. S. Abboud, L.E. Gómez Daglio, H. F. Swift, M. N. Dawson // Molecular Ecology Resources. – 2017. – Т. 17. – №. 4. – P. 721-729. <https://doi:10.1111/1755-0998.12620>

- 9 Ghaheri M., Kahrizi D., Yari K., Babaie A., Suthar R. S., Kazemi E. A comparative evaluation of four DNA extraction protocols from whole blood sample / M. Ghaheri, D. Kahrizi, K. Yari, A. Babaie, R. S. Suthar, E. Kazemi //Cellular and Molecular Biology. – 2016. – Т. 62. – №. 3. – P. 120-124. Retrieved from <http://cellmolbiol.org/index.php/CMB/article/view/830>
- 10 Dhaliwal A. DNA extraction and purification / A. Dhaliwal //Mater Methods. – 2013. – Т. 3. – P. 191.
- 11 Carpi F. M., Di Pietro F., Vincenzetti S., Mignini F., Napolioni V. Human DNA extraction methods: patents and applications / F. M Carpi, F. Di Pietro, S. Vincenzetti, F. Mignini, V. Napolioni //Recent Patents on DNA & Gene Sequences (Discontinued). – 2011. – Т. 5. – №.1. – P. 1-7.
- 12 Chacon-Cortes D, Griffiths LR. Methods for extracting genomic DNA from whole blood samples: current perspectives / D. Chacon-Cortes, LR. Griffiths //Journal of Biorepository Science for Applied Medicine. – 2014. – Т. 2014. – №. 2. – P. 1-9.
- 13 Schweighardt A.J., Tate C.M., Scott K.A., Harper K.A., Robertson JM. Evaluation of commercial kits for dual extraction of DNA and RNA from human body fluids / AJ. Schweighardt, CM. Tate, KA. Harper, JM. Robertson //Journal of forensic sciences. – 2015. – Т. 60. – №. 1. – P. 157-165.
- 14 Sambrook J, Russell DW, Russell DW. Molecular Cloning: A Laboratory Manual (3-Volume Set). Cold spring harbor laboratory press, Cold Spring Harbor, New York 2001.
- 15 Suguna S, Nandal D, Kamble S, Bharatha A, Kunkulol R. Genomic DNA isolation from human whole blood samples by non enzymatic salting out method. Int J pharm pharm sci 2014; 6:198-9.
- 16 Alshishani A., Salhimi S. M., Saad B. Salting-out assisted liquid-liquid extraction coupled with hydrophilic interaction chromatography for the determination of biguanides in biological and environmental samples / A. Alshishani, S.M. Salhimi, B. Saad //Journal of Chromatography B 1073, 51-59, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.jchromb.2017.12.013>
- 17 Chacon Cortes D. F., Griffiths L. Methods for extracting genomic DNA from whole blood samples: current perspectives / D. F. Chacon Cortes, L. Griffiths //Journal of Biorepository Science for Applied Medicine. – 2014. – Т. 2014. – №. 2. – P. 1-9.
- 18 Perwitasari D.A., Faridah I.N., Ratnasari Y.A., Agustina K., Utami I.N., Maliza R. Uji Banding Metode Isolasi DNA Sampel FTA Card menggunakan Kit Wizard® Genomic DNA Purification, PureLink® Genomic DNA, dan Chelex-100 / D. A. Perwitasari, I. N. Faridah, Y. A. Ratnasari, K. Agustina, I. N. Utami, R. Maliza //Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia. – 2020. – Т. 18. – №. 2. – P. 241-245.
- 19 Barker K. Phenol-Chloroform Isoamyl Alcohol (PCI) DNA Extraction / Barker K // At the bench: a laboratory navigator. 1st edn. (Cold Spring Harbor Laboratory Press, New York, 1998) P. 284–289.
- 20 MWer S., Dykes D., Polesky H. A simple salting out procedure for extracting DNA from human nucleated cells / S. MWer, D. Dykes, H. Polesky //Nucleic acids res. – 1988. – Т. 16. – №. 3. – P. 1215.

REFERENCES

- 1 Komitet po statistike Ministerstva natsional'noy ekonomiki RK [Elektron. resurs]. -2019. – URL: www.stat.gov.kz (data poslednego obnovleniya : 10.09.2020).
- 2 Andreeva V. A. Edilbaevskaya breed of sheep in Russia/V. A. Andreeva//Agricultural Sciences : Materials of the 57th International Scientific Student Conference, Novosibirsk, April 14-19, 2019 / Novosibirsk State Agrarian University; Novosibirsk State University. - Novosibirsk: Novosibirsk National Research State University, 2019. – P. 64.
- 3 Deniskova T. E. Population structure and genetic diversity of 25 Russian sheep breeds based on whole-genome genotyping / T. E. Deniskova //Genetics Selection Evolution. – 2018. – Т. 50. – №. 1. – P. 1-16. <https://doi.org/10.1186/s12711-018-0399-5>
- 4 Filatov A. S. Pokazateli kachestva polufabrikatov, vyrabotannykh iz baraniny/A. S. Filatov, E. A. Petrukhina, A. G. Mel'nikov // Agrarno-pishchevye innovatsii. – 2018. – № 4(4). – S. 64-68. – DOI 10.31208/2618-7353-2018-4-64-68. – EDN VOLOHK.

5 Sadykulov T.S. Problemy ispol'zovaniya genofonda kurdyuchnykh porod ovets v otechestvennom ovtsevodstve / T.S. Sadykulov // Vestnik sel'skokhozyaystvennoy nauki Kazakhstana, 2000. – № 7. – S. 37-40.

6 Deniskova T. E. et al. Comparative analysis of the effectiveness of STR and SNP markers for intraspecific and interspecific differentiation of the genus *Ovis* / T. E. Deniskova et al. // Russian Journal of Genetics. – 2016. – T. 52. – №. 1. – P. 79-84. <https://doi.org/10.1134/S1022795416010026>

7 Zinoveva N. A. Rol DNK-markerov priznakov produktivnosti selskokhozyajstvennykh zhivotnykh / N. A. Zinoveva // Zootekhnika. – 2010. – № 1. – S. 8-10. – EDN JWJHPV.

8 Schiebelhut L. M., Abboud S. S., Gómez Daglio L. E., Swift H.F., Dawson M. N. A comparison of DNA extraction methods for high-throughput DNA analyses. *Molecular Ecology Resources* / L. M. Schiebelhut, S. S. Abboud, L. E. Gómez Daglio, H. F. Swift, M. N. Dawson // *Molecular Ecology Resources*. – 2017. – T. 17. – №. 4. – C. 721-729. <https://doi:10.1111/1755-0998.12620>

9 Ghaheri M., Kahrizi D., Yari K., Babaie A., Suthar R. S., Kazemi E. A comparative evaluation of four DNA extraction protocols from whole blood sample / M. Ghaheri, D. Kahrizi, K. Yari, A. Babaie, R. S. Suthar, E. Kazemi // *Cellular and Molecular Biology*. – 2016. – T. 62. – №. 3. – P. 120-124. Retrieved from <http://cellmolbiol.org/index.php/CMB/article/view/830>

10 Dhaliwal A. DNA extraction and purification / A. Dhaliwal // *Mater Methods*. – 2013. – T. 3. – P. 191.

11 Carpi F. M., Di Pietro F., Vincenzetti S., Mignini F., Napolioni V. Human DNA extraction methods: patents and applications / F. M Carpi, F. Di Pietro, S. Vincenzetti, F. Mignini, V. Napolioni // *Recent Patents on DNA & Gene Sequences (Discontinued)*. – 2011. – T. 5. – №. 1. – P. 1-7.

12 Chacon-Cortes D, Griffiths LR. Methods for extracting genomic DNA from whole blood samples: current perspectives / D. Chacon-Cortes, LR. Griffiths // *Journal of Biorepository Science for Applied Medicine*. – 2014. – T. 2014. – №. 2. – P. 1-9.

13 Schweighardt AJ., Tate CM., Scott KA., Harper KA., Robertson JM. Evaluation of commercial kits for dual extraction of DNA and RNA from human body fluids / AJ. Schweighardt, CM. Tate, KA. Harper, JM. Robertson // *Journal of forensic sciences*. – 2015. – T. 60. – №. 1. – P. 157-165.

14 Sambrook J, Russell DW, Russell DW. *Molecular Cloning: A Laboratory Manual (3-Volume Set)*. Cold spring harbor laboratory press, Cold Spring Harbor, New York 2001.

15 Suguna S, Nandal D, Kamble S, Bharatha A, Kunkulol R. Genomic DNA isolation from human whole blood samples by non enzymatic salting out method. *Int J pharm pharm sci* – 2014. – 6. – 198- 9.

16 Alshishani A., Salhimi S. M., Saad B. Salting-out assisted liquid-liquid extraction coupled with hydrophilic interaction chromatography for the determination of biguanides in biological and environmental samples / A. Alshishani, S.M. Salhimi, B. Saad // *Journal of Chromatography B* 1073, 51-59, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.jchromb.2017.12.013>

17 Chacon Cortes D. F., Griffiths L. Methods for extracting genomic DNA from whole blood samples: current perspectives / D. F. Chacon Cortes, L. Griffiths // *Journal of Biorepository Science for Applied Medicine*. – 2014. – T. 2014. – №. 2. – P. 1-9.

18 Perwitasari D. A., Faridah I. N., Ratnasari Y. A., Agustina K., Utami I. N., Maliza R. Uji Banding Metode Isolasi DNA Sampel FTA Card menggunakan Kit Wizard® Genomic DNA Purification, PureLink® Genomic DNA, dan Chelex-100 / D. A. Perwitasari, I. N. Faridah, Y. A. Ratnasari, K. Agustina, I. N. Utami, R. Maliza // *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*. – 2020. – T. 18. – №. 2. – P. 241-245.

19 Barker K. *Phenol-Chloroform Isoamyl Alcohol (PCI) DNA Extraction* / Barker K // *At the bench: a laboratory navigator*. 1st edn. (Cold Spring Harbor Laboratory Press, New York, 1998) P. 284–289.

20 MWer S., Dykes D., Polesky H. A simple salting out procedure for extracting DNA from human nucleated cells / S. MWer, D. Dykes, H. Polesky // *Nucleic acids res*. – 1988. – T. 16. – №. 3. – P. 1215.

ТҮЙІН

Қазақстан қой етінің басты өндірушілерінің бірі болып табылады. Қой шаруашылығы- елдегі ауылшаруашылық жануарларын өсірудің экономикалық маңызды бөлігі бөлігі болып табылады. Мақаланың мақсаты еділбай тұқымды қазақ қойларын генотиптеу үшін ДНҚ экстракциялаудың экономикалық тиімді ғылыми әдісін анықтау болды. Бұл зерттеуде біз шаруашылыққа пайдалы белгілерді одан әрі анықтау үшін еділбай тұқымды қойларды генотиптеудің алғашқы қадамын (ДНҚ алу) орындадық. Соңғы жылдары секвенерлеу технологиялары мен жаңа буын микрочиптері ғылыми зерттеулерде төңкеріс жасап, оларды биологиялық жүйелерді жоғары өнімді талдау үшін қолданды. Таза, іс жүзінде жоғары концентрацияланған, ластанбаған геномдық ДНҚ-ны алу генотиптеуді сәтті және сенімді талдаудың қажетті шарты болып табылады. Микрочиптерде талдау жасау үшін 50 нг/мкл минимальді концентрация қажет. Бұл зерттеу ДНҚ алудың үш түрлі әдісін зерттеді, олардың саны, концентрациясы, тазалығы, тұтастығы және нақты уақыт режимінде ПТР-ға жарамдылығы жағынан қойлардың құлақ жұлындыларынан ДНҚ алудың салыстырмалы тиімділігін анықтау үшін. ДНҚ сапасы мен мөлшері кейіннен спектрофотометриялық өлшеулерді (NanoDrop), гель электрофорезіне негізделген нақты уақыттағы ПТР талдауы арқылы бағаланды. Сондай-ақ, өңдеу уақыты, күрделілігі және әр әдістің құны бағаланды. Зерттеу нәтижелеріне сәйкес, коммерциялық жиынтық арқылы экстракциялау қарапайым және қауіпсіз, бірақ қымбат, фенол-хлороформ әдісі және ДНҚ экстракциялаудың тұзға негізделген әдісі салыстырмалы түрде таза ДНҚ алу үшін өте тиімді. Осы соңғы екі әдісті салыстыра отырып, тұзға негізделген әдіс қауіпсіз болды. Қорытындылай келе, генотиптеу үшін тұзға негізделген әдіс таңдалғанын атап өткен жөн, өйткені коммерциялық әдіс қымбат, ал хлороформ әдісі аса қауіпті.

УДК 636.1:636.082.21

МРНТИ 68.39.71

DOI 10.56339/2305-9397-2022-2-2-68-77

Турабаев А., кандидат сельскохозяйственных наук, **основной автор**, <https://orcid.org/0000-0003-0231-5714>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана, 51, 090009, Казахстан, turab66@mail.ru

Шәмшідін Ә.С., кандидат сельскохозяйственных наук, <https://orcid.org/0000-0001-5457-1720>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана, 51, 090009, Казахстан, 270180@mail.ru

Айешева Г.А., кандидат экономических наук, <https://orcid.org/0000-0002-4443-5714>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Казахстан, gulshat74@bk.ru

Turabayev A., candidate of agricultural sciences, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0003-0231-5714>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, turab66@mail.ru

Shamshidin A.S., candidate of agricultural sciences, <https://orcid.org/0000-0001-5457-1720>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, 270180@mail.ru

Aiesheva G.A., candidate of economic sciences, <https://orcid.org/0000-0002-4443-5714>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, gulshat74@bk.ru

РОДОСЛОВНАЯ ЖЕРЕБЦОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ НОВОГО ТИПА КУШУМСКОЙ ПОРОДЫ PEDIGREE OF STALLIONS OF NEW TYPE HORSES OF THE KUSHUM BREED

Аннотация

Совершенствование кушумских лошадей в направлении повышения живой массы,

скороспелости, приспособленности ведется путем чистопородного разведения и формирования линий на основе учета генеалогии высокопродуктивных лошадей.

В научной статье обобщаются результаты зоотехнического анализа по племенным карточкам и материалам многолетних бонитировок кушумских лошадей, дается их характеристика, подводятся итоги создания заводского типа, раскрываются пути ее совершенствования и разработки основных направлений дальнейшей селекционно-племенной работы с ней на базе крестьянского хозяйства «Алем» Западно-Казахстанской области.

В ходе селекционно - племенной работы был создан своеобразный тип лошадей, исключительно приспособленных к суровым условиям юго-западной зоны Западно – Казахстанской области. Большую часть создаваемого заводского типа составляет продуктивный уровень массивного типа кушумской лошади. Они отличаются сухой, средней величины головой с мощно развитыми жевательными мускулами, густой челкой, широкими ганашами, средней величины мясистой, с развитым жировым гребнем шеи, покрытой густой гривой.

В настоящее время в крестьянском хозяйстве «Алем» в производстве имеются из линии Заман 69-84 четыре жеребца-производителя, т.е. праправнуки, у которых средние показатели промеров тела и живой массы составляют 164,6 - 166,8 - 206,4 - 21,8 см и 632,7 кг. Линия жеребца Дос 83-85 состоит из потомков: продолжателями являются жеребцы Дар 31-90 (159 - 161 - 198 - 21 см и 608 кг); Дауторы 35-92 (160 - 162 - 202 - 21 см и 618 кг); Дарайгыр 77-93 (161 - 163 - 204 - 21 см и 622 кг). У обоих родоначальников линий адаптивными и положительными признаками были: крупная голова с хорошо развитой челюстной системой, что необходимо при поедании грубого пастбищного корма, особенно летом и зимой. Мускулистая шея средней длины, невысокого постава с жировым гребнем по верхней части, холка мускулистая, средней высоты, спина длинная, прямая, широкая, круп мускулистый с запасом жира, корпус бочковатый, обхватистый, характерный для отличного развития дыхательной и кишечной системы, конечности правильно поставленные, с крепкими копытами. В обеих линиях у потомства редко встречаются дефекты поясницы, как выпуклых или запавших, свислых, очень редко крышеобразных круп.

ANNOTATION

The improvement of Kushum horses in the direction of increasing live weight, precocity, fitness is carried out by purebred breeding, the formation of lines based on the genealogy of highly productive horses.

The scientific article summarizes the results of zootechnical analysis on breeding cards and materials of long-term bonitization of kushumskmh horses, gives their characteristics, summarizes the results of the creation of a factory type, reveals ways to improve it and develop the main directions of further breeding work with it on the basis of the farm «Alem» of the West Kazakhstan region.

In the course of breeding work, it allowed to create a kind of factory type of horses exclusively adapted to the harsh conditions of the south-western zone of the West Kazakhstan region. The majority of the part of the factory type being created is the productive level of the massive Kushum horse type. They are distinguished by a dry, medium-sized head with powerfully developed chewing muscles, thick bangs, wide ganaches, medium-sized fleshy neck with a developed fat crest, covered with a thick mane. Currently, in the farm «Alem» in production there are four breeding stallions from the Zaman 69-84 line, i.e. great-great-grandchildren, whose average body measurements and live weight are 164,6 - 166,8 - 206,4 - 21,8 cm and 632.7 kg . The line of the stallion Dos 83-85 consists of descendants: the successors are the stallions Dar 31-90 (159 -161 – 198 - 21 cm and 608 kg); Dautors 35-92 (160 - 162 - 202 - 21 cm and 618 kg); Daraygyr 77-93 (161 - 163 - 204 - 21 cm and 622 kg). Both line progenitors had adaptive and positive signs: a large head with a well-developed jaw system, which is necessary when eating coarse pasture feed, especially in summer and winter. Muscular neck of medium length, low postage with a fat crest on the upper part, muscular withers, medium height, long, straight, broad back, muscular croup with a reserve of fat, barrel-shaped body, girth, characteristic of excellent development of the respiratory and intestinal system, limbs correctly placed, with strong hooves. In both lines, the offspring rarely have defects of the lower back as a convex or sunken, drooping, very rarely roof-shaped croup.

Ключевые слова: коневодство, порода, селекция, заводской тип, продуктивное направление, пастбищные корма.

Key words: horse breeding, breed, breeding, factory type, productive direction, pasture feed.

Введение. Изучение эффективности использования маточного поголовья казахских лошадей позволило установить не только ход пороодообразовательного процесса в далеком прошлом, но и разработать методы управления селекционным процессом в настоящее время [1]. Таким управлением селекционным процессом создана кушумская порода.

Разведение по линиям является высшей и наиболее эффективной племенной работой с породой по её разведению и совершенствованию [2, 3]. В ходе многолетней селекционно-племенной работы, был создан своеобразный заводской тип лошадей, исключительно приспособленных к суровым условиям юго-западной зоны Западно – Казахстанской области. Большую часть создаваемого заводского типа составляет продуктивный уровень массивного типа кушумской лошади. Они отличаются сухой, средней величины головой с мощно развитыми жевательными мускулами, густой челкой, широкими ганашами, средней величины мясистой, с развитым жировым гребнем шеи, покрытой густой гривой.

Для совершенствования лошадей какой – либо породы наиболее эффективной формой считается разведение лошадей по линиям [4]. Целью разведения по линиям является распространение индивидуальных, качественных признаков отдельного родоначальника в группе или породе животных. При этом применяется как аутбредное разведение, так и умеренный инбридинг, создавая консолидированные неродственные между собой линии [5 - 8]. Сходство животных одной линии должно быть достаточным как по генотипу, так и по фенотипу [9]. Кроссы консолидированных, неродственных линий позволяют получать высокопродуктивных животных [10]. В породах с ограниченным генофондом ради поддержания необходимого биоразнообразия необходимо культивировать больше линий, сохраняя даже и менее ценные из них [11].

В ходе исследования выяснилось, что основными племенными поголовьями оказались лошади из линий жеребцов-производителей по кличке Заман 69-84 и Дос 83-85, с которыми в дальнейшем специалисты хозяйства должны работать постоянно. Кроме развития племенных качеств лошадей основных линий, специалистам хозяйства необходимо уделить внимание сохранению своеобразия генеалогической структуры поголовья хозяйства за счет увеличения поголовья какой – либо другой линии второго плана.

Материалы и методы исследований. Материалом исследований послужили статические данные и результаты бонитировки племенного поголовья лошадей крестьянского хозяйства «Алем». Для обработки генеалогической структуры использован огромный объем архивных документов, включающих список лучших жеребцов-производителей из конного завода №67 Урдинского района Западно - Казахстанской области того времени, инвентарные описи поголовья совхозов Жанибекского района, входящие и исходящие письма и другие документы.

Схема генеалогических линий была составлена и обработана данными бонитировочных ведомств с 2002 года. По результатам обработки выделен ряд основных производителей, к которым восходят родословные современных жеребцов и определен родоначальники новых линий. В связи с распадом страны и сокращением численности лошадей, некоторая генеалогическая структура претерпела ряд изменений и утеряны. В хозяйстве с 2006 года генетическая структура поголовья хозяйства представлена 2-мя линиями, имеющими живых продолжателей и родственную группу. В данное время эта линейная структура является действующей группой в крестьянском хозяйстве «Алем».

Результаты и их обсуждение. В связи с чем, первоначальным материалом в крестьянском хозяйстве «Алем» для селекционно-племенной работы служили все поголовья лошадей кушумской породы, имеющиеся в табуне.

Совершенствование лошадей вели методом чистопородного разведения проводя четкий зоотехнический учет. В работе использовали производителей как завозных из других хозяйств, так и выращенных непосредственно в хозяйстве.

Часть маточного поголовья представлена кобылами кушумской породы с утерянным происхождением. Однако по типу, экстерьеру и промерам они не отличались от чистопородных кобыл породы.

В данное время лошади данного типа имеют также правильную линию верха, обхватистую, глубокую грудную клетку, широкую, ровную, удлиненную спину и поясницу, хорошо выполненный нормального наклона, нередко раздвоенный круп, густой длинный хвост, правильно поставленные сухие конечности с развитыми щетками и крепкими (без трещин) средней величины копытами.

В данном создаваемом заводском типе лошадей сформировались две линии жеребцов Заман 69-84, Дос 83-85 и Маршал 85-83, но от последней линии жеребца Маршал 85-83 полученные потомки в основном ушли на другие цели. В дальнейшем от линии жеребца Маршал 85-83 потомок не осталось.

В данном материале на рисунке 1 представлена линия Заман 83-84 (162-167-206-21,8 см и 626 кг), жеребцами: от родоначальника все сыновья темногнедой и гнедой масти, более уравновешенные, обладающие сильным косячным инстинктом, препотентные, селекционеры сумели от них получать более достойных потомков.

От родоначальника жеребца Заман 69-84 распространяются сыновья Зан 69-91; Зайтун 35-94 и Зодияк 43-95. Средние показатели промеров тела и живой массы сыновей составляют 162,6 - 164,2 - 202,5 - 21,5 см и 622,4 кг.

Средние показатели у внуков соответственно в среднем составляют 163,4 - 165,3 - 202,4 - 21,5 см и 618,6 кг и правнуков 163,3 - 165,4 - 203,4 - 21,6 см и 629,5 кг.

В настоящее время в крестьянском хозяйстве «Алем» в производстве имеются из линии Заман 69-84 четыре жеребца-производителя, т.е. праправнуки, у которых средние показатели промеров тела и живой массы составляют 164,6 - 166,8 - 206,4 - 21,8 см и 632,7 кг.

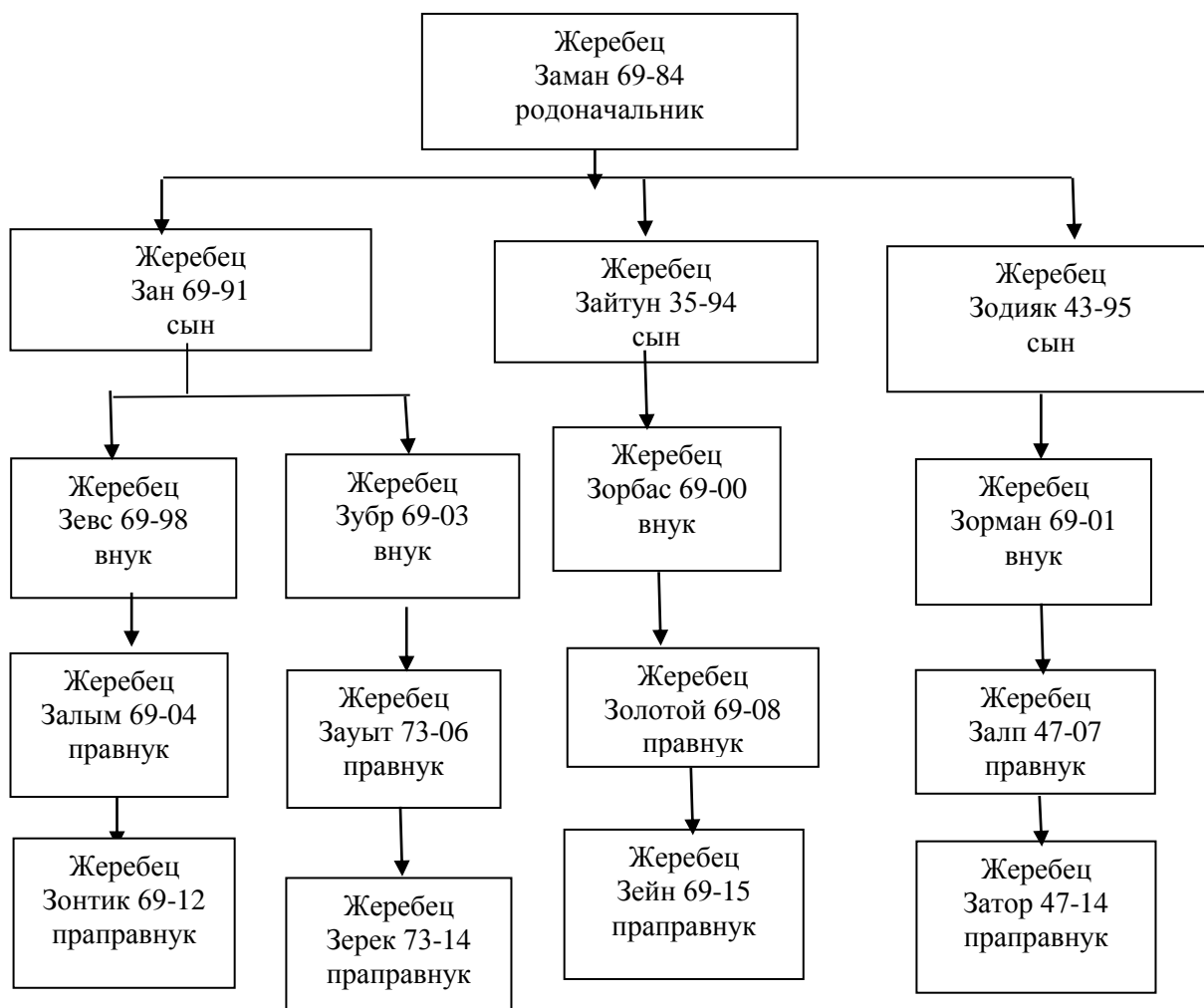


Рисунок 1 – Родословная заводской линии Заман 69-84

Жеребец Зайтун 35-94 рожден в 1994 году, от него идет жеребец внук Зорбас 69-00, среди его сыновей отобраны жеребец Золотой 69-08, который является правнуком родоначальника Заман 69-84. Жеребец Золотой 69-08 рожден в крестьянском хозяйстве «Алем» живая масса которого в 5,5 летнем возрасте составляла 636,0 кг.

От его сыновей более достойным оказался жеребец Зейн 69-15 гнедой масти, более энергичный, добронравный, обладающий высоким косячным инстинктом. Он был готов в 3-летнем возрасте содержать косяк, но впервые его пустили в косяк в 4-х летнем возрасте.

От жеребца Зодияк 69-95 получен высокорослый, широкотелый бурый жеребец Зорман 69-01.

Жеребец Зодияк 43-95 больше всего давал высокопродуктивные кобылы. Его дочери под номерами 204-04, 68-05, 84-08, 106-11 являлись более молочными высоковесными кобылами.

От жеребца Зорман 69-01, который является внуком родоначальника, рожден жеребец правнук Залп 47-07, при бонитировке, проведенной научными сотрудниками В.В. Степачевым и М.Т. Нигметовым живая масса этого жеребца показала 638 кг. В данное время продолжателем линии от этого жеребца идет жеребец праправнук Затор 47-14 гнедой масти, живая масса составила в 5,5 летнем возрасте 642,0 кг.

Из линии жеребца Заман 69-84 имеются продолжатели, которые по продуктивным и племенным качествам превосходят требования инструкции по бонитировке лошадей кушумской породы.

Линия жеребца Дос 83-85 состоит из потомков (рисунок 2): продолжателями являются жеребцы Дар 31-90 (159 -161-198 - 21 см и 608 кг); Дауторы 35-92 (160 - 162 - 202 - 21 см и 618 кг); Дарайгыр 77-93 (161 - 163 - 204 - 21 см и 622 кг).

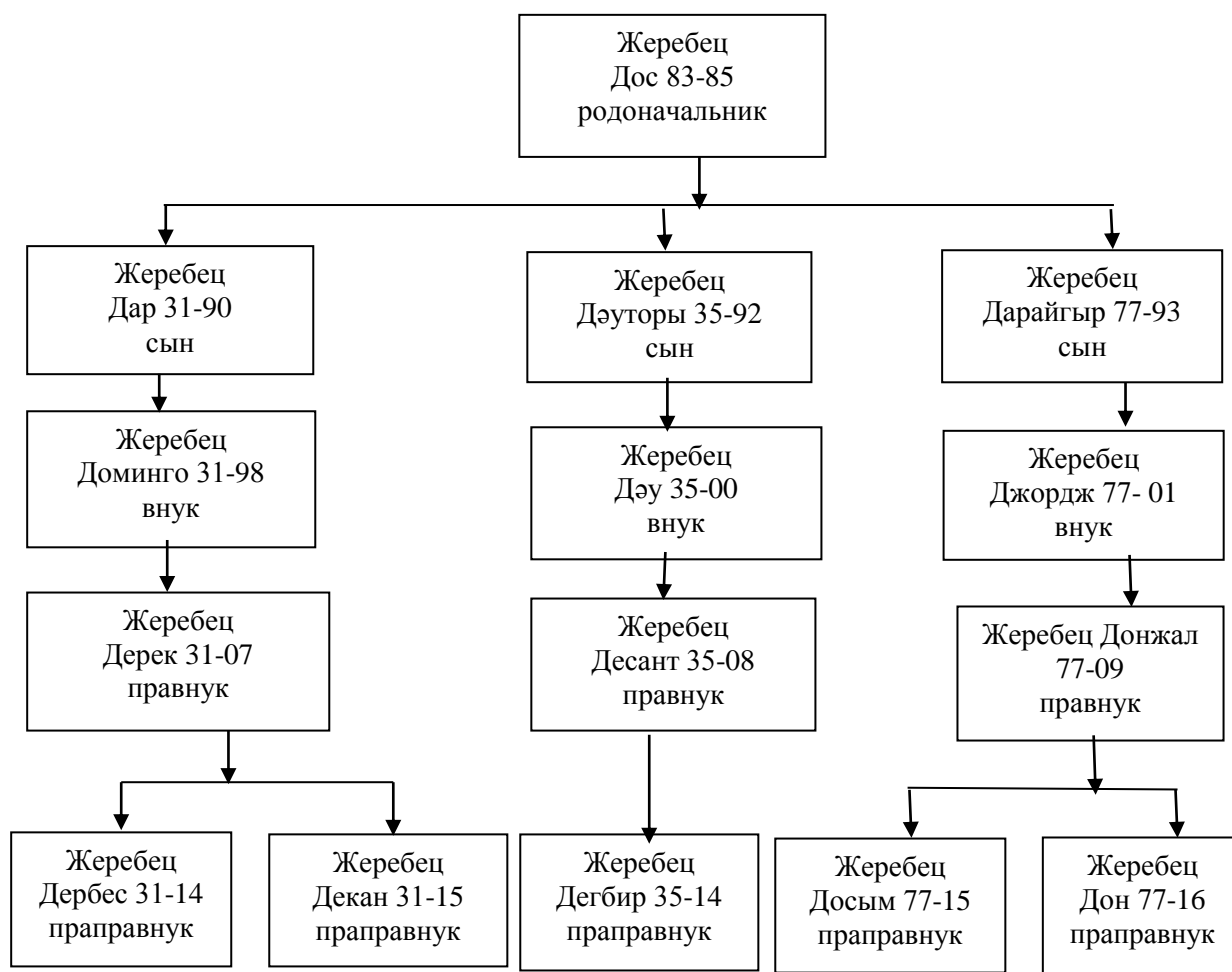


Схема 4 – Родословной заводской линии Дос 83-85

Во втором поколении линии жеребца Дос 83-85 у потомства проявлялось значительное генеалогическое разнообразие. Вводилась свежая кровь 1-2 голов чистопородных

производителей. Небольшой объем работы ограничивает возможность эффективно использовать оценку по качеству потомства и отбор лучших производителей. В ходе селекции возникла необходимость вести преобразовательное скрещивание с другими жеребцами производителями. Таким образом, от жеребца Дар 31-90 был отобран жеребец Доминго 31-98, который обладал высоким косячным инстинктом и живой массой. От жеребца Доминго 31-98 в настоящее время через жеребца Дерек 31-07 имеются жеребец Дербес 31-14 и жеребец Декан 31-15. Полученное потомство пропустили через жесткий отбор по комплексу признаков, особенно по экстерьерным особенностям.

Кобылы заводской линии Дос 83-85 отличаются высокой плодовитостью: 85-90 выжеребок на 100 голов и ярко выраженным материнским инстинктом. Даже впервые ожеребившиеся матки практически никогда не бросают жеребят. Выжеребка, как правило, происходит в предрассветные часы (до 80 %).

Дар 31-90 жеребец гнедой масти по сравнению с отцом имеет удлиненный корпус, обхватистый, повышенным костистым, от него полученные потомства тоже имели более удлиненное туловище, большинство из них имели раздвоенный круп нежели округленного, для выявления продолжателя линии научные сотрудники В.В.Степачев и М.Т.Нигметов проводили продуманное скрещивание массивных жеребцов с более массивными кобылами, полученных потомств пропустили через жесткий отбор по комплексу признаков, особенно по экстерьерным особенностям. Таким образом от жеребца Дар 31-90 отобран жеребец Доминго 31-98, который обладал высоким косячным инстинктом и живой массой. От жеребца Доминго 31-98 в настоящее время через жеребца Дерек 31-07 имеются жеребец Дербес 31-14 и жеребец Декан 31-15.

Жеребцы отличаются хорошо выраженными косячными инстинктами. Драки между ними носят в основном ритуальный характер, без серьезных травм. Однако, в ограниченном пространстве (загоны раскол) могут наносить друг другу даже увечья. Половая зрелость у кобыл наступает обычно в три года, у жеребчиков - в четыре года.

Как указано в таблице 1, нужно не допускать снижения продуктивных показателей, чтобы в последующих поколениях не ощущалась регрессия. При таком положении необходимо провести оценку жеребцов по качеству потомства.

Таблица 1 – Показатели лошадей по типам развития отцов

Показатели	Величина показателей			Его дочери	Их матери
	жеребец Заман 69-84	его отец	его мать		
1	2	3	4	5	6
Число животных, гол	-	-	-	14	14
Высота в холке, см	162	160	156	157,2	156,4
Косая длина туловища, см	167	162	160	160,3	158,5
Обхват груди, см	206	196	191	188,8	186,3
Обхват пясти, см	21,8	21,2	19,5	19,7	19,4
Живая масса, кг	626,0	574	526	532,4	492,3
Индексы телосложения					
Формата	103,1	101,3	102,6	101,9	101,3
Широкотелости	127,2	122,5	122,4	120,1	119,1
Костистости	13,5	13,3	12,5	12,5	12,4
Массивности	147,3	140,3	138,8	137,2	128,5
	жеребец Дос 83-85	его отец	его мать	его дочери	их матери

1	2	3	4	5	6
Число животных, гол	-			16	16
Высота в холке, см	160	158	155	157,4	155,2
Косая длина туловища, см	165	161	157	159,3	157,5
Обхват груди, см	204	193	189	186,5	183,2
Обхват пясти, см	21,6	21,0	19,5	19,7	19,5
Живая масса, кг	618	582	515	522,4	498,2
Индексы телосложения					
Формата	103,1	101,9	101,3	101,2	101,5
Широкотелости	127,5	122,2	121,9	118,5	118,0
Костистости	13,5	13,3	12,6	12,5	12,6
Массивности	151,1	147,7	138,4	133,9	133,2

Показатели таблицы 1 дают представление о том, что обе линии жеребцов относятся к прогрессивному типу, можно заметить из поколения в поколение улучшение их по фенотипическим показателям. В селекционной работе с кушумской породой больше всего уделено внимание на экстерьерные недостатки, связанные с дефектами конституции и адаптацией к табунным условиям содержания.

У обоих родоначальников линий адаптивными и положительными признаками были: крупная голова с хорошо развитой челюстной системой, что необходимо при поедании грубого пастбищного корма, особенно летом и зимой. Мускулистая шея средней длины, невысокого постава с жировым гребнем по верхней части, холка мускулистая, средней высоты, спина длинная, прямая, широкая, круп мускулистый с запасом жира, корпус бочковатый, обхватистый, характерный для отличного развития дыхательной и кишечной системы, конечности правильно поставленные, с крепкими копытами. В обеих линиях у потомства редко встречаются дефекты поясницы как выпуклой или запавшей, свислый, очень редко крышеобразный круп.

Выводы. Таким образом, в результате трех месячных исследований по племенным карточкам и данным бонитировок на базе крестьянского хозяйства «Алем» Жанибекского района Западно-Казахстанской области смогли выявить очень ценных продолжателей высокопродуктивных жеребцов «Заман» и «Дос».

В целом, генетический прогресс в каждом хозяйстве зависит от уровня улучшающего влияния используемых производителей, поэтому важнейшими элементами проводимой селекции являются отбор производителей с высоким генетическим потенциалом продуктивности, четкая организация оценки их по качеству потомства, быстрое размножение потомства выявленных улучшателей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Турабаев А.Т. Казахская лошадь – основа племенного коневодства Казахстана/ А.Т. Турабаев, С.С. Рахманов, Д.М. Нурмаханбетов, Г.Т. Бактыбаев // Зоотехния. – 2017. – №8. – С.21-23.
- 2 Акимбеков А.Р. Государственная племенная книга лошадей кушумской породы/ Акимбеков А.Р., Борисов М.Н., Нечаев И.Н. // Том 1, часть 1. –1986. – С. 24.
- 3 Рахманов С.С. Продуктивность кушумской породы лошадей/Рахманов С.С., Турабаев А., Исхан К. // Материалы международной научно-практической конференции «Продовольственная безопасность в контакте новых идей и решений». – 2017. – С. 400-403.
- 4 Турабаев А. Продуктивность лошадей мугалжарской породы/А.Турабаев, Д.М. Нурмаханбетов, Г.Т. Бактыбаев // Материалы международной научно-практической конференции «Продовольственная безопасность в контакте новых идей и решений». – 2017. – С. 366-369.
- 5 Борисова А.В. Анализ линейной структуры в русской тяжеловозной породе/ Борисова А.В. // Коневодство и конный спорт. – 2015. – №2. – С.13-15.
- 6 Селеуова Л.А. Оценка экстерьера внутрипородных типов лошадей мугалжарской породы и их взаимосвязь с племенными качествами / Селеуова Л.А., Найманов Д.К.,

Брель-Киселева И.М., Турабаев А.Т. // «3^і: intellect, idea, innovation – интеллект, идея, инновация». –2018. – №1. – С.81-88.

7 Турабаев А.Т. Использование наследственности в разведении лошадей/ Турабаев А.Т., Рахманов С.С., Селеуова Л.А. // «3^і: intellect, idea, innovation – интеллект, идея, инновация». – 2018. – №1. – С.90-93.

8 Турабаев А.Т. Қазақы жабы жылқыларының әртүрлі аталық із төлдерін жайып семірту А.Т. Турабаев, А.Р. Әкімбеков, А.М. Жүнісов // Ізденістер, нәтижелер ғылыми журнал. – 2017. – №2. – С. 109-113.

9 Вдовина Н.В. Мероприятия по оптимизации методов селекции с линиями и семействами мезенской породы лошадей / Н.В. Вдовина, И.Б. Юрьева// Бюллетень ВНИИГРЖ. – 2012. – Вып.151. – С. 81-87.

10 Вдовина Н.В. Современная линейная структура мезенской породы // Н.В. Вдовина, И.Б. Юрьева, В.К. Доможиров // Коневодство и конный спорт. – 2019. – №5. – С.15-20.

11 Борисова А.В. Генеалогическая структура российской популяции лошадей литовской тяжелоупряжной породы / А.В. Борисова // Коневодство и конный спорт. – 2019. – №2. – С.13-14.

12 Мейрамкулова К.С. Казахская лошадь: история и современное состояние// Сб. научн. Трудов «Аборигенное коневодство России: история, современность, перспективы», г. Мезень. –2018. – С. 105-110.

13 Брель-Киселева И.М., Сафронова О.С. Правила ведения учета данных в племенном коневодстве // Пособие, изд-во: КГУ имени А.Байтурсынова, – 2017. – С.187 .

14 Селеуова Л.А., Брель-Киселева И.М., Сафронова О.С. Современное состояние и перспективы развития племенного коневодства в Республике Казахстан. Материалы международной научно-практической конференции Science Without Borders – 2017, г. Шеффилд, Великобритания. – С. 99-104.

15 Найманов Д.К., Турабаев А., Бактыбаев Г.Т., Селеуова Л.А. Табунное коневодство // Учебное пособие, Костанай. – 2018. – С.238.

16 С. Рзабаев, Т.С. Рзабаев. Селекционно-технологические приемы по улучшению продуктивности лошадей товарных коневодческих хозяйств // Материалы международной научно-практической конференции «Современные проблемы зоотехнии», посвященной памяти доктора с.-х. наук, профессора Муслимова Б.М., Костанай. – 2018. – С. 461-462.

17 Нурмаханбетов Д.М. Достижения продуктивного коневодства в Казахстане и его перспектива // Четвертая Международная научно-практическая конференция «Коневодство и верблюдоводство – традиционные отрасли животноводства Казахстана», Костанай. – 2013. – С. 40.- 45.

18 Щербатов В. И., Тузов И.Н., Дикарев А.Г. Методы комплексной оценки и ранней диагностики продуктивности сельскохозяйственных животных. Краснодар: КубГАУ. – 2016. – С. 71.

19 Нурушев М.Ж., Мырзалы Г.М. Методология создания новых и совершенствования существующих типов казахских лошадей // Уалихановские чтения-19: Сборник материалов международной научно-практической конференции, Кокшетау. – 2015. – С. 34-38.

20 Кикебаев Н.А., Рысалдина А.А., Елкеев Н.Г. Оценка жеребцовпроизводителей по качеству потомства и закладка новых линий // Четвертая Международная научно-практическая конференция «Коневодство и верблюдоводство – традиционные отрасли животноводства Казахстана», Костанай. – 2013. – С. 84 - 89.

REFERENCES

1 Turabaev A.T. Kazahskaya loshad – osnova plemennogo konevodstva Kazahstana/ A.T. Turabaev, S.S. Rahmanov, D.M. Nurmahanbetov, G.T. Baktybaev // Zootekhniya. – 2017. – №8. – S.21-23.

2 Akimbekov A.R. Gosudarstvennaya plemennaya kniga loshadej kushumskoj porody/ A.R. Akimbekov, M.N. Borisov, I.N. Nechaev // Tom 1, chast 1. – 1986. – S. 24.

3 Rahmanov S.S. Produktivnostkushumskoj porody loshadej / Rahmanov S.S., Turabaev A., Iskhan K. // Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Prodovol'stvennaya bezopasnostv kontakte novyh idej i reshenij». – 2017. – S. 400-403.

4 Turabaev A. Produktivnostloshadej mugalzharskoj porody/A. Turabaev, D.M. Nurmahanbetov, G.T. Baktybaev // Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Prodovol'stvennaya bezopasnost' v kontakte novyh idej i reshenij». – 2017. – S. 366-369.

5 Borisova A.V. Analiz linejnoy struktury v russkoj tyazhelovoznoj porode /A.V. Borisova// Konevodstvo i konnyj sport. – 2015. – №2. – S.13-15.

6 Seleuova L.A. Ocenka eksterera vnutripородnyh tipov loshadej mugalzharskoj porody i ih vzaimosvyaz' s plemennymi kachestvami / L.A. Seleuova, D.K. Najmanov, I.M. Brel-Kiseleva, A.T. Turabaev // «3i: intellect, idea, innovation – intellekt, ideya, innovaciya».– 2018. – №1. –S.81-88.

7 Turabaev A.T. Ispolzovanie nasledstvennosti v razvedenii loshadej / A.T. Turabaev, S.S. Rahmanov, L.A. Seleuova // «3i: intellect, idea, innovation – intellekt, ideya, innovaciya».–2018. – №1. – S.90-93.

8 Turabaev A.T. Kazakı zhabı zhılkılarınıñ artyrli atalyk iz tolderin zhayıp semirtu/ A.T. Turabaev, A.R. Akimbekov, A.M. Jynisov // Izdenister, natijeler rlımı zhurnal. – 2017. – №2. – S. 109-113

9 Vdovina N.V. Meropriyatiya po optimizacii metodov selekcii s liniyami i semejstvami mezenskoj porody loshadej / N.V. Vdovina, I.B. Yureva // Byulleten' VNIIGRZH. – 2012. Vol.151. –S. 81-87.

10 Vdovina N.V. Sovremennaya linejnaya struktura mezenskoj porody//Vdovina N.V., YUr'eva I.B., Domozhirov V.K. // Konevodstvo i konnyj sport. – 2019. – №5. – S.15-20.

11 Borisova A.V. Genealogicheskaya struktura rossijskoj populyacii loshadej litovskoj tyazheloupriyazhnoj porody / A.V. Borisova // Konevodstvo i konnyj sport. – 2019. – №2. – S.13-14.

12 Mejramkulova K.S. Kazahskaya lohad: istoriya i sovremennoe sostoyanie // Sb. nauchn. Trudov «Aborigennoe konevodstvo Rossii: istoriya, sovremennost», perspektivy», g. Mezen. – 2018. – S. 105-110.

13 Brel-Kiseleva I.M., Safronova O.S. Pravila vedeniya ucheta dannyh v plemennom konevodstve // Posobie, izd-vo: KGU imeni A.Bajtursynova, – 2017. –S. 187.

14 Seleuova L.A., Brel'-Kiseleva I.M., Safronova O.S. Sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya plemennogo konevodstva v Respublike Kazahstan. Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii Science Without Borders – 2017, g. Sheffield, Velikobritaniya. – S. 99-104.

15 Najmanov D.K., Turabaev A., Baktybaev G.T., Seleuova L.A. Tabunnoe konevodstvo// Uchebnoe posobie, Kostanaj, 2018. – S. 238.

16 Rzabaev S., Rzabaev T.S., Selekcionno-tekhnologicheskie priemy po uluchsheniyu produktivnosti loshadej tovarnyh konevodcheskih hozyajstv // Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Sovremennye problemy zootekhnii», posvyashchennoj pamyati doktora s. -h. nauk, professora Muslimova B.M., Kostanaj, 2018. – S. 461-462.

17 Nurmahanbetov D.M. Dostizheniya produktivnogo konevodstva v Kazahstane i ego perspektiva // Chetvertaya Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya «Konevodstvo i verblyudovodstvo – tradicionnye otrasli zhivotnovodstva Kazahstana», Kostanaj, 2013. – S. 40.- 45.

18 Shcherbatov V. I., Tuzov I.N., Dikarev A.G. Metody kompleksnoj ocenki i rannej diagnostiki produktivnosti sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh. Krasnodar: KubGAU. – 2016. – S.71.

19 Nurushev M.Zh., Myrzaly G.M. Metodologiya sozdaniya novyh i sovershenstvovaniya sushchestvuyushchih tipov kazahskih loshadej // Ualihanovskie chteniya-19: Sbornik materialov mezhdunaodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Kokshetau. – 2015. – S. 34-38.

20 Kikebaev N.A., Rysaldina A.A., Elkeev N.G. Ocenka zherebcov proizvoditelej po kachestvu potomstva i zakladka novyh liniy // Chetvertaya Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya «Konevodstvo i verblyudovodstvo – tradicionnye otrasli zhivotnovodstva Kazahstana», Kostanaj. – 2013. – S. 84 - 89.

ТҮЙІН

Селекцияда малды тұқымдық және өнімдік қасиеттері бойынша іріктеуде көптеген жағдайлар кездеседі, соның ішінде малдың құндылығын бір қасиетіне қарап ерте бағалайсың, кейбір қасиеттеріне қарап кеш бағалайсың, тіпті кейбіреуін ұрпақтары пайда болғанда ғана бағалауға қол жеткізесің. Осылай селекцияда әрбір бағалаудың өзіндік сырлары бар. Малды ата-тегіне, конституция мен экстерьер белгілеріне, өнімділігіне, ұрпақтарының сапасына қарап іріктеу жүргізсе де, әрбір бағалау түрі бір-бірін толықтырып, құнды бағалы малды селекцияда тиімді пайдалануға мүмкіншілік береді.

Мақаладағы негізгі деректерді жинауға тұқымдық құжаттар, куәліктер мен зоотехникалық жазбалар, бонитировка жиынтық мәліметтер пайдаланылды. Зерттеу барысында «Әлем» шаруа қожалығындағы тұқымдық айғырларының ата-тегі мен өнімдік

қасиеттері бойынша аталық іздері анықталды. Соның ішінде, көшім тұқымының шығуына себеп болған Орда ауданындағы бұрынғы №67 жылқы зауытында болған «Залив» және «Друг» атты тұқымдық айғырлардың жалғастырушы ұрпақтары анықталды.

УДК 636.5.033
МРНТИ 68.75.01

DOI 10.56339/2305-9397-2022-2-2-77-85

Арын Б.Е., ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, **негізгі автор**, <https://orcid.org/0000-0002-8720-0050>

«С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті» КеАҚ, Нұр-Сұлтан қ., Жеңіс даңғылы, 62, 010000, Қазақстан, a.beka2012@mail.ru

Айтуганов К.К., экономика ғылымдарының докторы, <https://orcid.org/0000-0002-1832-1481>

«С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті» КеАҚ, Нұр-Сұлтан қ., Жеңіс даңғылы 62, 010000, Қазақстан, 3174@mail.ru

Сагинбаева М.Б., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, <https://orcid.org/0000-0001-8535-5676>

«С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті» КеАҚ, Нұр-Сұлтан қ., Жеңіс даңғылы 62, 010000, Қазақстан, mahabbat-362@mail.ru

Асанова Г.А., экономика ғылымдарының кандидаты, «Экономика» кафедрасының доценті, <https://orcid.org/0000-0003-4400-1681>

«С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті» КеАҚ, Нұр-Сұлтан қ., Жеңіс даңғылы 62, 010000, Қазақстан, assanga@mail.ru

Aryn B.E., Master of agricultural sciences, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0002-8720-0050>

NJSC «Kazakh agrotechnical university named after S.Seifullni», Nur-Sultan, Jenis avenue 62, 010000, Kazakhstan, a.beka2012@mail.ru

Aituganov K.K., Doctor of economic sciences, <https://orcid.org/0000-0002-1832-1481>

NJSC «Kazakh agrotechnical university named after S.Seifullni», Nur-Sultan, Jenis avenue 62, 010000, Kazakhstan, 3174@mail.ru

Saginbayeva M.B., Candidate of agricultural sciences, <https://orcid.org/0000-0001-8535-5676>

NJSC «Kazakh agrotechnical university named after S.Seifullni», Nur-Sultan, Jenis avenue 62, 010000, Kazakhstan, mahabbat-362@mail.ru

Assanova G.A., candidate of economic sciences, Associate Professor of the Department of «Economics», <https://orcid.org/0000-0003-4400-1681>

NJSC «Kazakh agrotechnical university named after S.Seifullni», Nur-Sultan, Jenis avenue 62, 010000, Kazakhstan, assanga@mail.ru

ЖЕКЕ ҚОСАЛҚЫ ШАРУАШЫЛЫҚ ЖАҒДАЙЫНДА ҚҰС ЕТІН ӨНДІРУ POULTRY MEAT PRODUCTION IN THE CONDITIONS OF A PRIVATE SUBSIDIARY FARM

Аннотация

Бұл мақалада жеке қосалқы шаруашылықтың және құс етін өндірудегі рөлі жөнінде баяндалады. Ауыл тұрғындары табысының төмен деңгейі қазақстандық ауылдың негізгі мәселесі болып табылады. Бұл жағдайда жеке қосалқы шаруашылықтар қосымша болып табылады, ал қоғам үшін, шамамен 3 млн. адамға, табыстың негізгі көзі болып табылады. Осыған байланысты құс етінің ұсақ тауарлы өндірісі бүгінгі күні жеке қосалқы шаруашылықтар иелерінің іскерлік белсенділігін дамытудың тамаша үлгісі болып табылады. Қазіргі құс шаруашылығының маңызды экономикалық міндеті-ауыл тұрғындарына бір отбасының күшімен аулаларда құс етін өсірудің әртүрлі әдістері модельдерінің тиімді, оңтайлы нұсқаларын әзірлеу, сынақтан өткізу және ұсыну. Қазіргі кезде еліміз 63% ғана құс етімен қамтамасыз етіліп отыр, осы көрсеткішті 100% дейін жеткізу, халықты экологиялық таза өніммен қамтамасыз етуде жеке қосалқы шаруашылықтың рөлі ерекше үлкен мәнге ие. Себебі ауыл шаруашылық өнімдерінің жартысынан астамын жеке шаруашылықтар өндіріп отыр. Және де жеке қосалқы шаруашылықта тек құс етін өндіріп қана қоймай, ауыл халқының әл-ауқатын көтеруге, қосымша табыс табуға мүмкіндік алды.

ANNOTATION

This article describes the role of personal subsidiary farming and poultry meat production. The low level of income of rural residents is the main problem of the Kazakh village. In this case, private subsidiary farms are additional, and for society, about 3 million. for a person, the main source of income is. In this regard, small-scale poultry production is now an excellent example of the development of business activity of owners of private subsidiary farms. The most important economic task of modern poultry farming is to develop, test and present to the rural population the most effective, optimal versions of models of various methods of raising poultry in yards by the efforts of one family. Currently, the country is provided with poultry meat only by 63%, bringing this indicator to 100% is especially important, the role of personal subsidiary farming in providing the population with environmentally friendly products. Because more than half of agricultural products are produced by private farms. And in a personal subsidiary farm there was an opportunity not only to produce poultry meat, but also to improve the welfare of the rural population, to receive additional income.

Түйінді сөздер: етті құс шаруашылығы, бройлер-балапандары, жеке қосалқы шаруашылық, құс етін өндіру.

Key words: poultry farming, broiler chickens, personal subsidiary farming, poultry production.

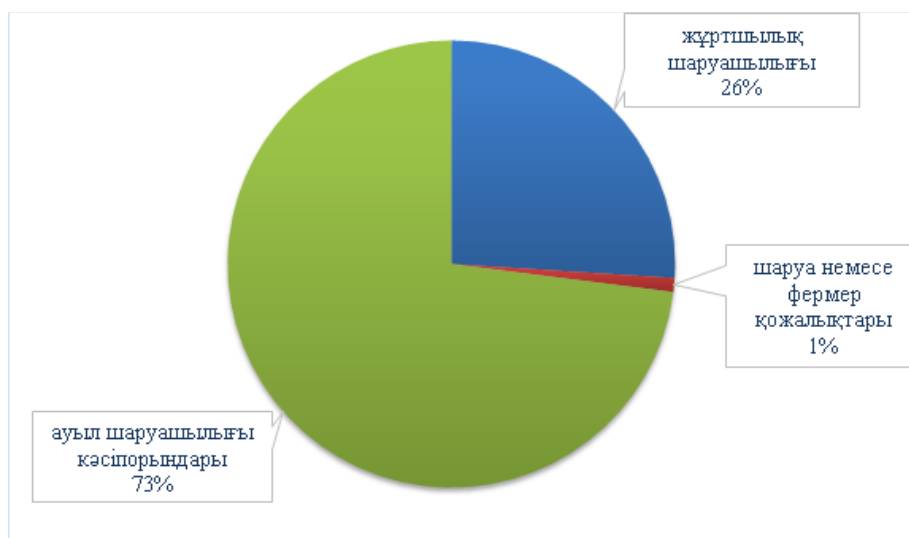
Кіріспе. Ауыл тұрғындары табысының төмен деңгейі қазақстандық ауылдың негізгі мәселесі болып табылады. Бұл жағдайда жеке қосалқы шаруашылықтар қосымша болып табылады, ал қоғам үшін, шамамен 3 млн. адамға, табыстың негізгі көзі болып табылады. Осыған байланысты құс етінің ұсақ тауарлы өндірісі бүгінгі күні жеке қосалқы шаруашылықтар иелерінің іскерлік белсенділігін дамытудың тамаша үлгісі болып табылады.

Екінші жағынан, 1 суреттен 2021 жылы құс етінің 26%-ы аулаларда, ал 1%-ы шаруа және фермер қожалықтарында өсірілетіні көрінеді.

Қазіргі құс шаруашылығының маңызды экономикалық міндеті-ауыл тұрғындарына бір отбасының күшімен аулаларда құс етін өсірудің әртүрлі әдістері модельдерінің тиімді, оңтайлы нұсқаларын әзірлеу, сынақтан өткізу және ұсыну.

Бұл мыңдаған тонна етті өнеркәсіптік өндіру туралы емес, отбасының жеке қажеттіліктерін өтеу үшін жеткілікті ұсақ мал емес, бірақ отбасының қажеттіліктерін жабатын және құс етін тауар ретінде қарастыруға мүмкіндік беретін мал туралы, яғни ол сатылымға шығады. Орташа алғанда, біз екі жүз-бес жүз құс басын өсіру технологиясы туралы айтып отырмыз.

Жаңалығы – құс етін өндіру технологиясын жасау және сынақтан өткізу, сондай-ақ жеке қосалқы шаруашылық иелерін осы әдістемеге оқыту.



Сурет 1 – 2021 жылы ҚР-дағы шаруашылық санаттары бойынша құс өсіретін ауыл шаруашылығы санаттарының құрылымы, %

Мұнда ұстау технологиясы, азықтандырудың теңдестірілген рационы, температуралық, жарық режимдері, су балансы, қандай да бір ветеринариялық іс-шараларды пайдалану, ауыл тұрғындарын ауылаға бейімдеу мәселелерінде ғылыми көзқарас қажет.

Кесте 1 – Қазақстан Республикасындағы шаруашылық санаттары бойынша ауыл шаруашылығы құстары санының динамикасы, млн бас

Көрсеткіштер	2018 ж.	2019 ж.	2020 ж.	2021 ж.	2020 ж салыстырмалы өсім
Шаруашылықтардың барлық санаттары	39,9	44,3	45,1	43,1	0,9%
Ауыл шаруашылығы кәсіпорындары	28,7	32,4	32,8	30,6	0,9%
Шаруа немесе фермер қожалықтары	0,5	0,5	0,7	0,6	0,8%
Жұртшылық шаруашылығы	10,7	11,4	11,6	11,9	2%

1-кестеден жеке қосалқы шаруашылықтарда өсірілген құс басы төрт жыл бойы тұрақты болғанын көреміз, сондықтан құс етінің ұсақ тауарлы өндірісі сияқты құбылысты Қазақстан Республикасының Ауыл шаруашылығындағы маңызды экономикалық құбылыс ретінде зерттеу керек.

«Қазір құс етін өндірудің көлемі ішкі нарық қажеттілігінің 64%-ын ғана жабады. Ішкі нарықты толық қанықтыру үшін құс етінің қуатын қосымша 171 мың тоннаға арттыру қажет. Отандық өндіріс есебінен құс еті импорты көлемінің қысқаруы ел экономикасында жыл сайын шамамен \$177 млн немесе Т 77 млрд сақтауға мүмкіндік береді, олар қазір валюталық түсім түрінде басқа елдерге кетеді» [1].

Қазіргі уақытта мал шаруашылығы өнімінің 70%-ға жуығы халық шаруашылықтарында өндіріледі. Осыған байланысты жеке қосалқы шаруашылықтардың әлеуетін дамыту және пайдалану қажет [2].

Халықтың ауылдық аулаларында құс етін өндіру жылына бар болғаны 11 мың тоннаны құрайды, ал ауыл тұрғындары бұл бағытта айтарлықтай жоғары әлеуетке ие [3].

Жеке қосалқы шаруашылықтардың жұмыс істеуінің негізгі рөлі азық-түлікке өз қажеттіліктерін қанағаттандыру болып табылады. Осыған байланысты, халық саны мен оның құрылымы үнемі өзгеріп отыратын, сондай-ақ жеке қосалқы шаруашылықтар санының азаюымен, тұтынудың ұтымды нормаларына сәйкес халықты азық-түлікпен қамтамасыз етудегі осы санаттағы фермалардың рөлін бағалау қажет. Әрине, халықтың жеке қосалқы шаруашылықтарын дамыту стратегиясы олардың елдің азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етудегі рөлімен анықталады. Айта кету керек, қазіргі уақытта ЖҚШ белсенділігінің төмендеуі шығы бар. Дегенмен, республикадағы жеке қосалқы шаруашылықтар ауыл шаруашылығы ұйымдарымен және шаруа (фермер) қожалықтарымен қатар одан әрі дамитын болады, дегенмен оларды жүргізу нысандары мен әдістері елеулі өзгерістерге ұшырауы мүмкін [4, 5].

Етті бағыттағы құстарды өсіру – бұл өндірістік процесс, оның нәтижесі күнделікті жастан бастап құсты союға дейінгі барлық технологиялық циклдердің сақталуына байланысты. Әр кезеңде максималды өндірістік көрсеткіштерге қол жеткізу үшін процесс сыни бағалануы керек және қажет болған жағдайда түзетулер енгізілуі керек [6].

Тауық еті өндірісі – бұл, әсіресе дамушы елдердің көптеген бөліктерінде ресурстар жетіспейтін ауылдық қауымдастықтар арасында кедейліктің төмендеуіне ықпал ететін тиімді кәсіпорын. Бұл кішігірім фермерлер мен жерсіз шаруаларға өте қолайлы, өйткені инвестицияның аздығы, жоғары экономикалық тиімділік, икемді өндіріс жүйелері және өндіріс қауіптерінің төмендігі. Тауық еті мен жұмыртқасы ақуыздардың, дәрумендер мен минералдардың жоғары сапалы көзі болып табылады, олар әсіресе балаларға, жүкті әйелдерге қажет. Сонымен қатар, тауық еті мен жұмыртқасы жануарлар ақуызын өндірудің экологиялық тиімді жүйелерінің бірі болып табылады [7].

Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің 2020-2022 жылдарға арналған жас ғалымдарды гранттық қаржыландырудың бюджеттік бағдарламасы бойынша

«Құс етін өндіру мысалында жеке қосалқы шаруашылықтардың тиімді жұмыс істеу моделін әзірлеу» ЖТН АР08053217 ғылыми жобасы шеңберінде ғылыми зерттеулер жүргізілді.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Ғылыми-тәжірибелік зерттеулер жүргізу үшін «Кобб-500» кроссының тәуелділік бройлер балапандары Ақмола облысы, Шортанды ауданының жеке қосалқы шаруашылықтары иелеріне өсіруге берілді. Бройлерлер өсіру технологиясының тиісті өлшемдері бойынша іріктелді.

Ғылыми тәжірибені жүргізу кезінде құстардың тірілей салмағын бір күндік жастан бастап және әр жеке қосалқы шаруашылықта өсіру мерзімінің соңына дейін апта сайын өлшеу арқылы анықтау үшін жалпы классикалық зоотехникалық әдістер қолданылды, яғни өлшеу нәтижелері бойынша тірілей салмақтың өсуі; бройлерлерді бордақылаудың барлық циклі үшін 1 кг өсімге кеткен азық шығындары; құстардың өміршеңдігі, өлім себептерінің диагностикасы анықталды [8].

Бройлер-балапандардың балғын ұшаларының қауіпсіздік көрсеткіштерін ҚР АШМ ВБҚК «Республикалық ветеринариялық зертхана» ШЖҚ РМК базасында анықталды.

Ауруларға аналық антиденелердің титрін анықтау бойынша серологиялық зерттеулер: Ньюкасл, инфекциялық бронхит, құс тұмауы, Гамборо, реовирустық инфекция және микоплазма IDEXX өндірісінің тест-жинақтары бар ИФТ әдісін пайдалана отырып, «Независимая экспертиза и консалтинг» ЖШС зертханасында жүргізілді.

Зерттеу нәтижелері. Жеке қосалқы шаруашылықта бройлерлерді күтіп-бағу еденде өсіру технологиясы негізінде жүзеге асырылды. Аталған бройлерді өсіру технологиясы құс етін өндіру барысында барлық алыс және жақын шет елдерде қолданылады [9].

Жалпы құс шаруашылығы өнімнің жоғары пайдалылығымен ғана емес, сонымен қатар оның аз шығымдылығымен де анықталады. Үй шаруашылығында құс еті мен жұмыртқа өндірісінің капитал сыйымдылығы ірі құс кешендеріне қарағанда әлдеқайда аз [10]. Жеке қосалқы шаруашылықтарда тауықтарды күтіп-бағу кезінде қымбат өндірістік үй-жайлар, кешенді механикаландыру бойынша жабдықтар жоқ. Жылу, электр және сумен қамтамасыз ету бойынша үнемдеуге қол жеткізіледі. Сегіз ай ішінде және оңтүстік аймақтарда құс жыл бойы күн энергиясы мен таза ауаны пайдаланып, тасты, шыны, құм түйірлерін, шөптерді, соның ішінде дәрілік заттарды, әртүрлі қалақай, құрт, қоңыздар және басқа да көптеген жәндіктерді жинап, табиғатта серуендейді. Тауықтарды ұстауға балалар, жасөспірімдер, мүгедектер мен қарттар қатыса алады. Еңбекақы төлеу – бұл құстың сайрауы ғана емес, сонымен қатар жоғары сапалы экологиялық таза өнім. Сондықтан үй экономикасының бұл секторы (әдетте, мемлекеттің қолдауынсыз) әрдайым дамып келеді, әсіресе, дағдарыстар және т.б. экономикалық қиын кезеңдерде. Еліміздің және өңірдің құс шаруашылығында екі бағыт қарқынды дамуда: мемлекеттің қолдауымен бюджет (халық) ақшасы пайдаланылатын ірі бизнес және тауарлық және бәсекеге қабілеттілігі өсіп келе жатқан жеке қосалқы шаруашылықта ұстау, өйткені экономиканың осы секторында неғұрлым сапалы өнім жасалады [11, 12, 13 б. 3].

Қазіргі уақытта құс шаруашылығы Ақмола облысының агроөнеркәсіптік кешенінің неғұрлым перспективалы салаларының бірі болып табылады, бұл жалпы экономикалық және нақты өңірлік сипаттағы факторлардың тұтас кешеніне байланысты. Сонымен бірге, әсіресе құс етін өндіруге мамандандырылған жекелеген құс фабрикаларының тиімділігі төмен болып қалуда, бұл олардың қызметін бағалаудың жетілдірілген модельдерін әзірлеуді және олардың жұмысын оңтайландыруды талап етеді. Сонымен қатар, көптеген экономистер құс етін ұсақ тауарлы өндіруді ауылдық жерлерде бизнесті жүргізуге үйрету үшін ең қолайлы ыңғайлы құрал ретінде қарастырады [14].

Қазіргі заманғы өнеркәсіптік құс шаруашылығының маңызды экономикалық міндеті – құс өнімділігінің генетикалық әлеуетін іске асыруға шешуші әсер ететін фактор ретінде жемді пайдалану тиімділігін жан-жақты арттыру. Жемшөп пен жемшөп қоспалары қоректік, минералды және биологиялық белсенді заттар мен энергия көзі ретінде құстың өміршеңдігі мен өнімділігіне жан-жақты әсер етеді [15].

Өсірудің бастапқы кезеңінде (1-7 тәулік) брудерлік өсіру жүйесі қолданылды, одан әрі өсіру схемасына сәйкес – төсенішті еден технологиясы (8 тәуліктен союға дейін), микроклимат параметрлерін сақтай отырып: температуралық-ылғалдылық режимі, отырғызу тығыздығы

және жарық режимі, бройлер тауықтарын азықтандыру келесідей жүзеге асырылды: басталу алдындағы, бастапқы, өсу, аяқтау [16].

Бройлерлерді жасына байланысты кезең-кезеңмен азықтандыру үшін барлық қоректік заттар теңдестірілген толық құрама жем (басталу алдындағы, басталу, өсу, аяқтау) қолданылды. Құс етін өндірудегі құс өнімділігі гибриді құстың генетикалық сипаттамасымен, бройлерлерді өсірудегі технологиялық параметрлермен, оның ішінде аминқышқылдарының құрамы бойынша рациондардың азық құнарлығымен анықталады [17].

4 күн ішінде рационды өзгерткен кезде, бройлерлердің күйзелуіне жол бермеу үшін бір рационнан екіншісіне бірқалыпты ауысу жасалды. Ол үшін алдыңғы жемнің 50% және жаңасының 50% берілді. Өсіру барысында стресс, витамин тапшылығы, ішек, тыныс алу аурулары мен минералды зат алмасудың бұзылуының алдын-алу бойынша ветеринариялық-профилактикалық шаралар жүргізілді [18].

Азықтандыру деңгейі мен сапасын бақылау құстарды бағып-күтудің барлық жас кезеңдерінде индикаторлар жиынтығы бойынша жүргізілді: тірілей салмақ, абсолютті және орташа тәуліктік өсім, құстың қауіпсіздігі. Бройлер тауықтарының өсу және даму динамикасын өлшеу нәтижелері бойынша анықталды. Тірілей салмақ динамикасының ең толық көрінісі – тауықтардың орташа тәуліктік өсуі (2-кесте) [19, 20].

Кесте 2 – Құстардың тірілей салмағы және сақталуы

Көрсеткіште р	Жеке қосалқы шаруашылық					
	1 150 бас	2 200 бас	3 200 бас	4 400 бас	5 550 бас	6 500 бас
Сақталуы,%	98,7	90,5	95%	96%	95,5%	93,8%
Тірілей салмақ, г						
Құстың жасы, апта: тәулік	41,4±3,14	41,3±2,23	41,2±3,56	40,8±2,73	40,9±2,69	41,2±2,25
7	183,1±22,7	186,1±23,7	183,2±24,3	181,7±28,1	203,4±23,1	199,6±25,1
14	410,9±61	405,3±54,8	514,3±45,3	307±64,6	516,8±45,8	416,1±54,6
21	704±118,6	967±92,9	999,8±80,9	607,5±91,7	1000,4±128,9	843,4±130,8
28	1269,7±125,0	1320,7±203,2	1630,1±199,3	1232,7±122,8	1956,3±74,3	1264,2±133,8
35	1673±233,9	1739,5±230,7	2160,8±224,9	1829,2±144	2590±175	1918,3±212,4
42	2510,2±463,5	2760,3±277,4	3173,7±386,7	2735,8±243,9	3254,2±378,4	2798,7±306,9
49	2719±383,6	3497,7±385,5	3617,7±565,7	3499±480	3727,6±508,1	3339,5±453
55	3111,4±410,4	3818,9±262,9	3995,6±512,7	3883,4±347,8	4007,3±404	3601,5±263,4

Бройлер тауықтарының өсуі мен дамуын сипаттайтын көрсеткіш олардың тірілей салмағының өзгеруі болып табылады. Осыған байланысты әр топтан 50 бас балапанды жеке өлшеу тәуліктік, 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49 және 55 күндік жаста жүзеге асырылды. Тәуліктік жасында 6 топтағы балапандардың орташа тірілей салмағы сәйкесінше 40,8 бен 41,4 г аралығын құрады. Жеке қосалқы шаруашылықтар жағдайында бройлер тауықтарын ұстау мен азықтандырудың оңтайлы технологиясы және балама технологияларын бейімдеу бордақылаудың барлық кезеңінде тірілей салмақтың жоғары өсімін 5 ЖҚШ – 4007,3 г алуға мүмкіндік берді, бұл ұқсас ЖҚШ-мен салыстырғанда 22,3%; 4,7%; 0,29%; 3,09% және тиісінше 10,1% жоғары болды, осыған байланысты, бордақылаудың соңында құс етін тапсыру кезінде ол басқа ЖҚШ-мен салыстырғанда жоғары нәтижелерге қол жеткізді. Демек, жоба қатысушыларының өзара әрекеттесу механизміне сәйкес-5 ЖҚШ , 3 ЖҚШ , 4 ЖҚШ-де басқа ЖҚШ иелеріне қарағанда құстардың көп бөлігі қалды, бұл шаруашылық ауқымында өте маңызды. Әр жеке қосалқы шаруашылықта едендік өсіру кезінде құстың сақталуы жеткілікті деңгейде болды. Құстың ең жоғары сақталуы 1 ЖҚШ-да 98,7% деңгейінде байқалды, онда өсіруге 150 бас тәуліктік балапан берілді, 2 ЖҚШ-мен салыстырғанда 8,2%-ға, 3 ЖҚШ-мен 3,7%-ға, 4 ЖҚШ-мен 2,7%-ға, 5 ЖҚШ-мен 3,2%-ға, 6 ЖҚШ-мен 4,9%-ға тиісінше жоғары болды. Айта кету керек, тауықтардың қалдықтары өмірдің алғашқы апталарында байқалды, бұл негізінен инкубацияның қызып кетуіне, жарақаттарға байланысты.

Тірілей салмақтың 1 кг өсуіне азықтың ең аз шығыны 2 ЖҚШ -де байқалды, онда тұтыну 1,96 кг құрады, бұл 1 және 3 ЖҚШ -де 8,7% - ға және сәйкесінше 4 ЖҚШ -ге қарағанда

3,06%-ға аз. Құс етін өнімнің сапасы мен қауіпсіздігіне бағалау талдауы қолданыстағы санитарлық ережелер мен «Тамақ өнімдерінің қауіпсіздігі мен тағамдық құндылығына қойылатын гигиеналық талаптар» нормаларына сәйкес жеке қосалқы шаруашылықтарда өсірілген құстардың етінде барлық көрсеткіштер рұқсат етілген концентрация шегінен төмен екенін көрсетті және оны балғын, сапалы өнім ретінде сипаттайды. Тауықтың жұқпалы бронхиті, жұқпалы бурсальды ауру, құс тұмауы, галлисептикум микоплазмасы, синовия микоплазмасы, реовирустық инфекция, Гамборо, Ньюкасл ауруына сынамаларынан аналық антиденелерін зерттеуге арналған тәуліктік жастағы және ересек құстардың серологиялық зерттеулер кезінде теріс нәтижелері табылған жоқ, бұл вакцинаны қолданудың дұрыс әдісін көрсетеді.

Бройлер етінің диеталық қасиеттерін сипаттайтын маңызды көрсеткіштердің бірі оның экологиялық қауіпсіздігі мен биологиялық пайдалылығы болып табылады. Сондықтан алынған өнімді талдау үшін ветеринариялық зертханаға жіберілді. Құсты сою, олар 55 күнге толғанда жүргізілді. Ұшаларды қарау кезінде көрінетін патологиялық өзгерістер табылған жоқ.

Өнімнің қауіпсіздігі мен сапасы улы элементтердің, антибиотиктердің және микробиологиялық көрсеткіштердің құрамы сияқты көрсеткіштермен анықталады. ҚР АШМ ВБҚК «Республикалық ветеринариялық зертхана» ШЖҚ РМК-да ЖҚШ жағдайында өсірілген құс етінде жүргізілген зерттеулердің нәтижелері бойынша қолданыстағы санитарлық ережелер мен нормаларға сәйкес «Тамақ өнімдерінің қауіпсіздігі мен тағамдық құндылығына қойылатын гигиеналық талаптар» барлық көрсеткіштер жол берілетін концентрация шегінен төмен болды.

Нәтижелерді талқылау және қорытынды жасау. Қазіргі кезде халықты сапалы экологиялық таза ет өнімдерімен, әсіресе құс етімен қамтамасыз ету үлкен мәнге ие. Республикамызды құс етімен тек 64% ғана қамтамасыз ете аламыз. Құс шаруашылығын дамыту, әсіресе жеке қосалқы шаруашылықтар жағдайында бройлер тауықтарынан ет өндіру халықты экологиялық өніммен және толықтай құс етімен қамтамасыз ету жолын шешудің бірден-бір көзі болып табылады.

Әр жеке қосалқы шаруашылықта еденде өсіру кезінде құстардың сақталуы жеткілікті деңгейде болды. 1 ЖҚШ-да балапандардың сақталуы 1 ЖҚШ-да 98,7% деңгейінде байқалды, бұл 2 ЖҚШ-мен салыстырғанда 8,2%-ға, 3 ЖҚШ-мен 3,7%-ға, 4 ЖҚШ-мен 2,7%-ға, 5 ЖҚШ-мен 3,2%-ға, 6 ЖҚШ-мен 4,9%-ға тиісінше жоғары болды. Тірілей салмақтың 1 кг өсуіне азықтың ең аз шығыны 2 ЖҚШ -де байқалды, онда тұтыну 1,96 кг құрады, бұл 1 және 3 ЖҚШ -де 8,7% - ға және сәйкесінше 4 ЖҚШ -ге қарағанда 3,06%-ға аз.

Құс еті өнімнің сапасы мен қауіпсіздігіне бағалауды талдау ЖҚШ жағдайында өсірілген құс етінде қолданыстағы санитарлық ережелер мен нормаларға сәйкес барлық көрсеткіштер рұқсат етілген концентрация шегінен төмен болғанын көрсетті және оны сатуға дайын балғын, сапалы өнім ретінде сипаттайды.

Алғыс. Ақмола облысы Шортанды ауданының жеке қосалқы шаруашылық иелеріне бройлерлер өсіру технологиясы бойынша атқарған ғылыми-тәжірибелік зерттеу жұмыстарына ат салысқандары және қолдау білдіргендері үшін алғыс білдіреміз!

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Около 77 млрд тенге ежегодно тратит Казахстан на импорт мяса птицы [Электронный ресурс]. – URL: <https://time.kz/news/economics/2020/10/06/okolo-77-mlrd-tenge-ezhegodno-tratit-kazahstan-na-import-myasa-ptitsy>

2 Poultry production: how probiotics can play a role [Text] / Michaela, Di Mohnl//Poultry International. – 2011. – Vol. 50, №. 9. – P. 18-19.

3 Аналитический обзор рынка мяса птицы [Электронный ресурс]. - Источник: <http://www.kazagro.kz>

4 Гайдуков А. А. Роль личных подсобных хозяйств в обеспечении населения продуктами питания в соответствии с рациональными нормами потребления [Текст] / Гайдуков А. А // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии.– 2019. – №. 2 –Б.55-59.

5 Рассказов А.Н., Морозов И.Ю. Направления механизации животноводства личных подсобных хозяйствах населения [Текст] / А.Н. Рассказов, И.Ю. Морозов//Техника и технологии в животноводстве. – 2017. – №. 1 (25). – С. 20-24.

- 6 Айдинова А.Т. Малый бизнес на селе [Текст] / А.Т. Айдинова//Аграрная наука. –2015. – № 7. – С. 4-6
- 7 Melesse A Significance of scavenging chicken production in the rural community of Africa for enhanced food security [Text] /Melesse, A // World's Poultry Science Journal, – 2014. – №70(3). – P. 593-606. doi:10.1017/S0043933914000646
- 8 Бобылева Г.А. Состояние и перспективы развития отрасли птицеводства [Текст]/ Г.А. Бобылева // VI Междунар. ветеринарный конгресс по птицеводству: сб. науч. тр. – Москва. – 2010. – С. 7– 14.
- 9 Mechanical Separation of poultry meat and its products. Poultry meat processing YEdited [Text] / A.R. Sams, G.W. Froning, S.R.Makku // CRC Press LLC, USA. – 2001. – Б. 243 – 256.
- 10 Achakzai K. B., Shah M. A., Achakzai R., Kakar G. H. Backyard Chicken Farming Role in Supplementing Household Economy of District Quetta, Pakistan [Text] / K. B. Achakzai, M. A. Shah, R. Achakzai, G. H. Kakar // Journal : Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology, – 2020. – № 8(3). – P. 568-572.
- 11 Соколов Н.А., Кузьмицкая А.А., Бабьяк М.А.. Развитие птицеводства в хозяйствах населения России и Брянской области: тенденции, проблемы и пути решения//Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017– № 4 (62). – Б. 40-46.
- 12 Zemelak Goraga, Luizinho Caron, Cassio Wilbert, Gudrun A. Brockmann Characterization of village chicken production systems and challenges across agro-climatic zones in Ethiopia [Text] / Zemelak Goraga, Luizinho Caron, Cassio Wilbert, Gudrun A. Brockmann//Journal: International journal of Livestock production. – 2016. – № 7(11), – P. 94-105
- 13 Mlungisi Petros. Gwala Contribution of village chickens to the resource-poor households [Text] / Mlungisi Petros. Gwala // Dissertation material – 2015. – P. 113
- 14 Meiramkulova K.S., Ryspekova M.O., Niyazbekova Sh.U., Duisenbekova A.A. Analysis of the current state of production activity of the «Izhevsky» production cooperative of Akmola region [Text] / Meiramkulova K.S., Ryspekova M.O., Niyazbekova Sh.U., Duisenbekova A.A.//Журнал: Bulletin of Karaganda university. Economy series. – 2020. – №4. – Б. 93-103
- 15 Syafwan S., Kwakkel R.P., Verstegen M. Heat stress and feeding strategies in meat-type chickens [Text] / S. Syafwan, R.P. Kwakkel, M. Verstegen // Journal: World's Poultry Sci. – 2011. – Vol. 67, №4. – P. 653-673.
- 16 Чуракова О.О., Торшков А.А. Влияние высокобелкового кормового концентрата в составе рационов на рост, развитие и мясные качества цыплят-бройлеров [Текст]/ Чуракова О. О., Торшков А. А. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. –№. 6 (56). –С. 167-169.
- 17 Сычёва Л.В., Юнусова О.Ю. Мясная продуктивность и качество мяса цыплят-бройлеров при скармливании сульфата лизина [Текст]/ Сычёва Л.В., Юнусова О.Ю.// Пермский аграрный вестник. –2019. –№ 1 (25). –С.130-136.
- 18 Henning J., Pym R., Hla T., Kyaw N., Meers J. Village chicken production in Myanmar – purpose, magnitude and major constraints [Text] / Henning J., Pym R., Hla T., Kyaw N., Meers J.// Journal: World's Poultry Science Journal – 2007. – №2 (63). – P. 308-322
- 19Бондаренко Н.Н., Меренкова Н. В., Занора С. А., Романенко Р. Ю. Повышение продуктивного потенциала цыплят-бройлеров при использовании в рационах биологически активной добавки [Текст] / Бондаренко Н. Н., Меренкова Н. В., Занора С. А., Романенко Р. Ю. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2015. – №112. –Б. 1452-1461.
- 20 Баева А. А., Кцоева И. И., Абаев А.В., Витюк Л.А., Ковалева Ю. И., Паючек В. Г. Использование сорбентов в питании для повышения эколого-пищевой ценности мяса бройлеров [Text] / А. А. Баева, И. И. Кцоева, А.В. Абаев, Л.А. Витюк, Ю.И. Ковалева, В.Г. Паючек// Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. –№ 101. –Б. 2508-2518.

REFERENCES

- 1 Okolo 77 mlrd tenge ezhegodno tratit Kazahstan na import myasa pticy [Elektronnyj resurs]. – URL: <https://time.kz/news/economics/2020/10/06/okolo-77-mlrd-tenge-ezhegodno-tratit-kazahstan-na-import-myasa-ptitsy>

2 Poultry production: how probiotics can play a role [Text] / Michaela, Di Mohnl//Poultry International. – 2011. – Vol. 50, №9. – P. 18-19.

3 Analiticheskij obzor rynka myasa pticy [Elektronnyj resurs]. – Istochnik <http://www.kazagro.kz>

4 Gajdukov A. A. Rol' lichnyh podsobnyh hozyajstv v obespechenii naseleniya produktami pitaniya v sootvetstvii s racional'nymi normami potrebleniya [Tekst]/Gajdukov A. A// Vestnik Belorusskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii,– 2019. – №. 2 – B.55-59.

5 Rasskazov A.N., Morozov I.Y. Napravleniya mekhanizacii zhivotnovodstvav lichnyh podsobnyh hozyajstvah naseleniya [Tekst] / A.N. Rasskazov, I.YU. Morozov // Tekhnika i tekhnologii v zhivotnovodstve. – 2017. – №. 1 (25). – S. 20-24.

6 Ajdinova A.T. Malyj biznes na sele [Tekst]/A.T. Ajdinova // Agrarnaya nauka.-2015. № 7. – S. 4-6

7 Melesse A Significance of scavenging chicken production in the rural community of Africa for enhanced food security [Text] /Melesse A. // World's Poultry Science Journal, – 2014. – №70(3). – P. 593-606. doi:10.1017/S0043933914000646

8 Bobyleva G.A. Sostoyanie i perspektivy razvitiya otrasli pticevodstva [Tekst]/ G.A. Bobyleva // VI Mezhdunar. veterinarnyj kongress po pticevodstvu : sb. nauch. tr. – Moskva, 2010. – S. 7– 14.

9 Mechanical Separation of poultry meat and its products. Poultry meat processing YEdited [Text] / A.R. Sams, G.W. Froning, S.R.Makku // CRC Press LLC, USA– 2001. – B. 243 – 256.

10 Achakzai K. B., Shah M. A., Achakzai R., Kakar G. H. Backyard Chicken Farming Role in Supplementing Household Economy of District Quetta, Pakistan [Text] / K. B. Achakzai, M. A. Shah, R. Achakzai, G. H. Kakar // Journal : Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology, – 2020. – № 8(3). – P. 568-572.

11 Sokolov N.A., Kuz'mickaya A.A., Bab'yak M.A.. Razvitie pticevodstva v hozyajstvah naseleniya Rossii i Bryanskoj oblasti: tendencii, problemy i puti resheniya // Vestnik Bryanskoj gosudarstvennoj selskohozyajstvennoj akademii. – 2017– № 4 (62). – B. 40-46.

12 Zemelak Goraga, Luizinho Caron, Cassio Wilbert, Gudrun A. Brockmann Characterization of village chicken production systems and challenges across agro-climatic zones in Ethiopia [Text] / Zemelak Goraga, Luizinho Caron, Cassio Wilbert, Gudrun A. Brockmann // Journal: International journal of Livestock production. – 2016. – Vol.7(11), – P. 94-105

13 Mlungisi Petros. Gwala Contribution of village chickens to the resource-poor households [Text] / Mlungisi Petros. Gwala // Dissertation material – 2015. – P. 113

14 Meiramkulova K.S., Ryspekova M.O., Niyazbekova Sh.U., Duisenbekova A.A. Analysis of the current state of production activity of the «Izhevsky» production cooperative of Akmola region [Text] / Meiramkulova K.S., Ryspekova M.O., Niyazbekova Sh.U., Duisenbekova A.A. // Журнал: Bulletin of Karaganda university. Economy series. – 2020. - №4. – B. 93-103

15 Syafwan S., Kwakkel R.P., Verstegen M. Heat stress and feeding strategies in meat-type chickens [Text] / S. Syafwan, R.P. Kwakkel, M. Verstegen // Journal: World's Poultry Sci. – 2011. – Vol. 67, N 4. - P. 653-673.

16 Churakova O. O., Torshkov A. A. Vliyanie vysokobelkovogo kormovogo koncentrata v sostave racionov na rost, razvitie i myasnye kachestva cyplyat-brojlerov [Tekst] / O. O. Churakova , A. A. Torshkov // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2015. –№. 6 (56). –S. 167-169.

17 Sychyova L.V., Yunusova O.Y. Myasnaya produktivnost i kachestvo myasa cyplyat-brojlerov pri skarmlivanii sulfata lizina [Tekst] / L.V. Sychyova, O.Y. Yunusova // Permskij agrarnyj vestnik. –2019. –№ 1 (25). –S.130-136.

18 Henning J., Pym R., Hla T., Kyaw N., Meers J. Village chicken production in Myanmar – purpose, magnitude and major constraints [Text] / J. Henning, R. Pym, T. Hla, N. Kyaw, J. Meers // Journal: World's Poultry Science Journal – 2007. - №2 (63). – P. 308-322

19 Bondarenko N. N., Merenkova N. V., Zanora S. A., Romanenko R. YU. Povyshenie produktivnogo potenciala cyplyat-brojlerov pri ispol'zovanii v racionah biologicheski aktivnoj dobavki [Tekst] / N. N. Bondarenko, N.V. Merenkova, S.A. Zanora, R.Yu. Romanenko // Politematicheskij setevoy elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2015. – №112. –B. 1452-1461.

20 Baeva A. A., Kcoeve I. I., Abaev A.V., Vityuk L.A., Kovaleva YU. I., Payuchek V.G. Ispol'zovanie sorbentov v pitanii dlya povysheniya ekologo-pishchevoj cennosti myasa brojlerov [Text] / A.A. Baeva, I.I. Kcoeve, A.V. Abaev, L.A. Vityuk, Yu.I. Kovaleva, V.G. Payuchek // Politematicheskij setevoy elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2014. – № 101. –В. 2508-2518.

РЕЗЮМЕ

В данной статье приведен материал о роли личного подсобного хозяйства на примере производства мяса птицы. Основной проблемой казахстанского села является низкий уровень доходов сельского населения. При этом личные подсобные хозяйства являются дополнительными, а для общества-около 3 млн. человеку, который является основным источником дохода. В этой связи мелкотоварное производство мяса птицы на сегодняшний день является прекрасным примером развития деловой активности владельцев личных подсобных хозяйств. Важнейшей экономической задачей современного птицеводства является разработка, апробация и предоставление сельчанам эффективных, оптимальных вариантов моделей различных методов выращивания птицы во дворах силами одной семьи. В настоящее время страна обеспечена мясом птицы только на 63%, особенно большое значение имеет увеличение этого показателя до 100%, и здесь важна роль личного подсобного хозяйства в обеспечении населения экологически чистой продукцией, потому что более половины сельскохозяйственной продукции производится частными хозяйствами. И в личном подсобном хозяйстве появилась возможность не только производить мясо птицы, но и повышать благосостояние сельского населения, получая дополнительные доходы.

УДК 638.1(574.1)
МРНТИ 68.39.43

DOI 10.56339/2305-9397-2022-2-2-85-94

Идрисова Г.З., магистр биологических наук, **основной автор**, <https://orcid.org/0000-0002-6941-4805>

НАО«Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана, 51, 090009, Казахстан, kairgalieva_guldana@mail.ru

Сатыбаев Б.Г., магистр биологических наук, <https://orcid.org/0000-0002-1170-4041>

НАО«Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана, 51, 090009, Казахстан, barikz@mail.ru

Губашева Б.Е., доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, <https://orcid.org/0000-0003-2084-9434>

НАО«Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана, 51, 090009, Казахстан, bibigul690305@mail.ru

Жубантаев И.Н., кандидат сельскохозяйственных наук, <https://orcid.org/0000-0001-8404-8244>

НАО«Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана, 51, 090009, Казахстан, zhubantayev@mail.ru

Ищанова А.С., магистр ветеринарных наук, <https://orcid.org/0000-0002-7344-5479>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана, 51, 090009, Казахстан, aiman_86is@mail.ru

Idrissova G. Z., Master of Biological Sciences, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0002-6941-4805>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, kairgalieva_guldana@mail.ru

Satybaev B. G., Master of Biological Sciences <https://orcid.org/0000-0002-1170-4041>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, barikz@mail.ru

Gubasheva B. E., Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences, <https://orcid.org/0000-0003-2084-9434>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, bibigul690305@mail.ru

Zhubantaev I. N., Candidate of Agricultural Sciences, <https://orcid.org/0000-0001-8404-8244>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, zhubantayev@mail.ru

Ichshanova A. S., Master of Veterinary Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-7344-5479>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, aiman_86is@mail.ru

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МЕДА COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF SANITARY AND HYGIENIC PROPERTIES OF HONEY

Аннотация

В работе дана сравнительная характеристика санитарно-гигиенических свойств меда по установленным показателям в соответствии с Межгосударственным стандартом ГОСТ 19792-2017 «Мед натуральный». Объектами исследований являются образцы меда, полученные в кочевых пасеках пчеловодами Западно-Казахстанской области при кочевке по территории пяти пасек Западно-Казахстанской области, в том числе Атырауской и Актюбинской областей за 2021 год. Были определены органолептические, физико-химические, микробиологические, и помимо этого, также были исследованы токсикологические показатели меда.

Результаты органолептических исследований не обнаружило значительных отклонений от норм. Существенных отклонений от установленных микробиологических нормативов также не обнаружено, исключение составили пробы Актюбинской области (пробы №4 и 5).

Ни в одном из пяти образцов превышения установленного уровня предельно допустимой концентрации на наличие свинца, мышьяка и кадмия не обнаружено. Рекомендуется проведение постоянного мониторинга меда на наличие поллютантов, так как в регионе ежегодно увеличивается объемы получаемой продукции пчеловодства.

В перспективе планируется проводить исследования на наличие в меде факультативно-анаэробных и мезофильных аэробных микроорганизмов, бактерий группы кишечных палочек, а также на наличие болезней у пчел.

ANNOTATION

The paper presents a comparative characteristic of the sanitary and hygienic properties of honey according to the established indicators in accordance with the Interstate standard GOST 19792-2017 "Natural honey". The objects of research are honey samples obtained in nomadic apiaries by beekeepers of the West Kazakhstan region during the migration through the territory of five apiaries of the West Kazakhstan region, including Atyrau and Aktobe regions in 2021. Organoleptic, physico-chemical, microbiological, and in addition, toxicological parameters of honey were also studied.

The results of organoleptic studies did not reveal significant deviations from the norms. No significant deviations from the established microbiological standards were also found, the exception was the samples of the Aktobe region (samples No. 4 and 5).

None of the five samples exceeded the established level of the maximum permissible concentration for the presence of lead, arsenic and cadmium. It is recommended to conduct constant monitoring of honey for the presence of pollutants, as the volume of bee products produced in the region increases annually.

In the future, it is planned to conduct research on the presence of facultative anaerobic and mesophilic aerobic microorganisms in honey, bacteria of the E. coli group, as well as for the presence of diseases in bees.

Ключевые слова: мед, микробиологическая безопасность, органолептические и физико-химические показатели, токсичные элементы.

Key words: honey, microbiological safety, organoleptic and physico-chemical parameters, toxic elements.

Введение. Загрязнение окружающей среды, повсеместная химизация сельского хозяйства благоприятствуют проникновению в мед несвойственных ей веществ, представляющей опасность как для здоровья человека, так и для его жизни. Источниками являются проведение профилактические и лечебные мероприятий, как правило, незапрещенные к применению в пчеловодческой деятельности, обработанные посевы, а также соединения, образующиеся в процессе тепловой обработки и хранения.

Наиболее опасны, с точки зрения распространенности и токсичности тяжелые металлы, такие как ртуть, свинец, мышьяк, кадмий; антибиотики; пестициды, которые могут накапливаться в меде вследствие безудержного использования химсредств защиты растений [1-5]. Во всем мире повсеместно ужесточаются требования к качеству продуктов пчеловодства, а именно к их экологической чистоте и безопасности [6-14]. Развитию и проблемам пчеловодства на научной основе приурочены многочисленные исследования как отечественных, так и зарубежных ученых [15-21].

В марте 2021 года в ЗКО был организован сельскохозяйственный производственный кооператив СПК «Пчеловоды ЗКО» (на базе ранее функционировавшего общества пчеловодов ЗКО «Ратель», куда вошли 47 пчеловодов Западного Казахстана, общее количество пчелосемей 1100. Для контроля качества продуктов пчеловодства всем производителям продуктов пчеловодства, необходимо проводить санитарно - гигиеническую экспертизу меда.

В 2020 году в ЗКО было произведено 14,7 т. меда, в 2021 году - 24 т. меда, что тем не менее не удовлетворяет потребности населения нашей области в пчелопродуктах [15,17].

Материалы и методы исследований. Объект исследования - пять образцов меда отобранные из пасек Западно-Казахстанской, Атырауской и Актюбинской областей за 2021 год: №1-мед с Атырауской области (на побережье Каспийского моря); №2-мед липовый, ЗКО (микрорайон Самал, дачный массив); №3-мед степное разнотравье, ЗКО; №3 и №4 образцы с Актюбинской области.

Материалом исследований являлись данные Агентства Республики Казахстан (РК) по статистике, пасечные данные собственных исследований. Органолептический, физико-химический, и бактериологический анализ проб меда проводились в соответствии с ГОСТ 19792-2017. Мед натуральный. Технические условия (с Поправкой) / ГОСТ от 09 ноября 2017 г. № 19792-2017 [22], термины и определения согласно Закону «О пчеловодстве» [23].

Органолептические и физико-химические исследования проводились на базе института «Ветеринарная медицина и животноводство» ЗКАТУ имени Жангир хана, в лаборатории «Ветеринарная санитарная экспертиза», бактериологические исследования проводились в лаборатории «Микробиология». Исследования на присутствие тяжелых металлов свинца (Pb), мышьяка (As) и кадмия (Cd) проводились в Западно-Казахстанском областном филиале РГП на ПХВ "Республиканская ветеринарная лаборатория".

Результаты и их обсуждение. Результаты органолептических исследований представлены ниже (табл.1, рис. 1,2).



Рисунок 1 – Образцы меда



Рисунок 2 – Проведение органолептических исследований

«Для бактериологического исследования 15—20 г меда растворяют в стерильной воде и 2—3 раза центрифугируют при 2000 об/мин в течение 15 мин. В результате микроорганизмы отмываются от сахаров и концентрируются в исследуемом объекте. Полученный после цент-

рифугирования осадок высевают на питательные среды. Для выделения возбудителя гафниоза, сальмонеллеза, септицемии посевы делают на МПА и МПБ; Для выделения возбудителей микозов и дрожжей используют агар Сабуро. Культуры выращивают в термостате при температуре 30—37 °С в течение 1—10 дн., а затем инфицируют» [24].

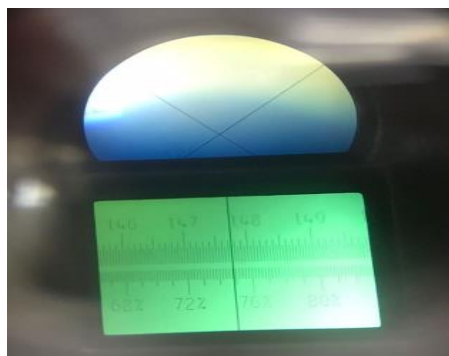
Цвет варьировал от желтого до темно-коричневого, все образцы обладали приятным вкусом и ароматом, консистенция была сиропобразная в образцах 1 и 2, плотная в третьем образце и вязкая в 4 и 5. Кристаллизация была отмечена в 3 и 4 образцах. Во всех исследованных пробах не было обнаружено механических примесей, крахмала, признаков брожения (за исключением образца №5, здесь были отмечены незначительные признаки брожения), массовая доля воды варьировала в пределах от 17 до 20,8 % (табл.1, рис.3). Концентрация водородных ионов составило в первой пробе 4,2, во второй 4,7, в 3 и 4 образцах по 4,0, в пятом 3,9 (что не превышает установленный норматив). Показатели диастазного числа и сахарозы, во всех образцах были в пределах нормы.

Таблица 1 – Органолептические и физико-химических показатели мёдов Западно-Казахстанской области

Наименование показателей	Характеристика и значение показателя для мёда				
	1	2	3	4	5
Цвет	Янтарный (желтый)	Светло-янтарный	Темно-коричневое	Желтый	Темно-коричневый
Аромат	Соответствует ботаническому происх., естественный, сильно выражен	Специфический слабо выражен	Специфический, ярко выражен терпкий запах прополиса	Специфический, приятный, выражен, присутствует запах прополиса	Специфический, сильно выражен, приятный
Вкус	Сладкий, сопутствует кислотность, без посторонних привкусов	Сладкий, без кислотности, без посторонних привкусов	Сладкий, сопутствующий легкой горечью	Сладкий, сопутствует кислотность и легкая терпкость	Сладкий, без кислотности, без посторонних привкусов
Консистенция	Сиропобразная, на шпателе мёд стекает мелкими частыми каплями	Сиропобраз., в процессе кристалл вязкая, на шпателе есть мёда, стек. редкими кап.	Плотная, на шпателе остается мёд	Вязкая, на шпателе имеется мёд, стекающая редкими каплями	Вязкая, расслаивание не наблюдается
Кристаллизация	Без признаков кристаллизации	Без признаков кристаллизации	С признаками кристаллизации	Кристаллизация вязкая, отслоившийся неодн.консист.	Без признаков кристаллизации
Механические примеси	-	-	-	-	-
Признаки брожения	-	-	-	-	-
Массовая доля воды, %	Индекс рефракции 1,477 – доля воды - 20,8%	Индекс рефракции 1,483 – доля воды- 20,2%	Индекс рефракции 1,494 – доля воды -17%	Индекс рефракции 1,492 – доля воды -17,8%	Индекс рефракции 1,493 – доля воды - 17,4%
Наличие крахмала мёда, муки	-	-	-	-	-
Конц. водор ионов (рН) водного раств. мёда с м.д. 10%	4,2	4,7	4,0	4,0	3,9
Диастазное число, ед.Готе, не < 7	14	11	12	8	9
Опред. сахарозы (к абсол.сухому вещ.), не > 6%	5,5	6,0	5,5	4,5	5



а



б

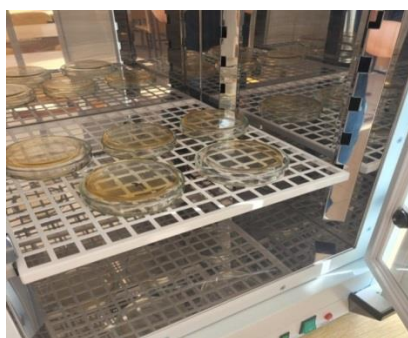
Рисунок 3 – Исследование образцов меда на влажность рефрактометром ИРФ-454В2М:
а - определение влажности меда; б - показатель влажности в меде

Качественный мед обычно не содержит бактерий, поскольку обладает бактерицидными качествами. В большинстве случаев в меде обнаруживают возбудителей различных заболеваний пчелосемей и некоторых дрожжевых грибков. Различные микроорганизмы могут заражать мед при нахождении пасек вблизи животноводческих ферм и подобных объектов, а также при его откачке, транспортировке и продаже.

Таблица 2 – Результаты микробиологических исследований

№ образца меда / Показатели	Допустимые уровни	1	2	3	4	5
Е. Coli, не допускаются в массе продукта, г	1,0	1,0	0,9	0,8	1,1	1,3
S. aureus, не допускаются в массе продукта, г	1,0	0,9	0,9	0,8	1,1	1,2
Плесени и дрожжи, КОЕ/г, не более	200	100	117	100	210	207

На питательной среде Сабуро, в образце №1 - 16 колоний, №2 – 10 колоний, №3 – 7 колоний, №4 – более 20 и №5 – 10 колоний (табл.2, рисунок 4).



а



б

Рисунок 4 – Определение микробиологических показателей: а – выращивание культур в термостате; б – производство посева на МПА и агар Сабуро

Для определения стерильности меда, были использованы питательные среды МПА и агар Сабуро. Для определения плесени и дрожжей Е. Coli и S. Aureus использовали фотоколориметр.

Мы исследовали культуральные свойства меда на питательных среде МПА, в образце №1 колонии были S формы, мелкие и прозрачные, в пробе №2 рост был незначительный с мелкой колонией, в пробе № 3 было самое наименьшее количество колоний, в 4 и 5 образцах

был отмечен обильный рост мелких колоний S формы. Существенных отклонений от установленных нормативов не обнаружено, исключение составили пробы Актюбинской области (пробы №4 и 5).

В перспективе планируется проводить исследования на наличие мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, а также бактерий группы кишечных палочек.

Содержание в меде токсичных элементов, радионуклеидов а также пестицидов не должны быть выше норм обозначенных в Техническом регламенте Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». Проведенные исследования на наличие Pb, As и Cd (табл.3), ни в одном из пяти образцов превышения установленного уровня предельно допустимой концентрации (ПДК) не выявило. Рекомендуется проведение постоянного мониторинга меда и почвы на наличие поллютантов.

Таблица 3 – Результаты исследований токсичных элементов

№ образца меда / Показатели	Допустимые уровни	1	2	3	4	5
Cd	0,05	0,035	0,036	0,041	0,018	0,022
Pb	1	0,2	0,3	0,1	0,09	0,2
As	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Выводы. Исследованные образцы меда по органолептическим свойствам соответствовали установленным требованиям. Незначительная кристаллизация отмечена в 3 и 4 образцах. Во всех пробах не были отмечены механические примеси, брожение и крахмал, массовая доля воды варьировала от 17 до 20,8 %. Концентрация водородных ионов составило в первой пробе 4,2, во второй 4,7, в 3 и 4 образцах по 4,0, в пятом 3,9 (что не превышает установленный норматив). Показатели диастазного числа и сахарозы, во всех образцах были в пределах нормы.

Существенных отклонений от установленных микробиологических нормативов не обнаружено, исключение составили пробы Актюбинской области (пробы №4 и 5).

Ни в одном из пяти образцов превышения установленного уровня ПДК на наличие свинца, мышьяка и кадмия не обнаружено.

В перспективе планируется проводить исследования на наличие в меде мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов и бактерий группы кишечных палочек, а также на наличие болезней у пчел, так как такого анализа в регионе не проводится.

Рекомендуется проведение постоянного мониторинга меда и продуктов пчеловодства на соответствие санитарно-гигиеническим нормам, в связи с тем, что объемы получаемой продукции пчеловодства с каждым годом увеличивается, а жесткого контроля их качества не проводится, и имеет рекомендательный а не обязательный характер. Также, необходимо проводить исследования почвы и растительности территорий, на которых располагаются стационарные и кочевые пасеки на наличие тяжелых металлов, пестицидов и пр.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Семенченко С.В. Влияние солей тяжелых металлов и пестицидов на безопасность меда/С.В. Семенченко, А.С. Дегтярь// Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2022. – №1 (43). – С.16-20.

2 Семенченко С.В. Особенности передачи и накопления тяжелых металлов в пищевой цепи «почва-травы-пчелы-мед» на примере Алтая/Н.Ю. Шмакова, Н.Е. Худякова Н.Е., О.В. Сафонова, С.С. Петунина, Л.А. Конокпоева // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: естественные и технические науки. – 2021. – №5. – С.50-55. DOI: 10.37882/2223-2966.2021.05.38.

3 Наумкин В.П. Анализ монофлерного меда на содержание тяжелых металлов/ В.П. Наумкин, Н.И. Велкова // Вестник аграрной науки. – 2021. – №3 (90), – С.62-67.

4 Кулдашев Ф. Х. Содержание тяжелых металлов в продуктах пчеловодства в условиях Узбекистана / Ф.Х. Кулдашев // Сбор.науч.статей по матер. всероссийской студ. научно-практ. конференции с межд. участием в рамках «Северного форума – 2020» (29–30 сентября 2020 г., Якутск).– 2020, – С. 378-382.

5 <https://znaytovar.ru/s/Gigienicheskaya-ekspertiza-meda.html>.

6 Гомонова А.Д. Оценка качества меда физико-химическими методами анализа/ А. Д. Гомонов, Е.Е. Змановская, Д.Г. Слащинин, Т.А. Лулева // Сборник материалов по итогам всероссийской научно-практической конференции «Лесной и химический комплексы - проблемы и решения» (Красноярск, 9 октября 2021 г.). – 2021, – С. 425-429.

7 Симонова Г.В. Изотопный анализ медоносных пчел и продуктов пчеловодства: применение и значимость / Г.В Симонова, Д.А. Калашникова // Химия в интересах устойчивого развития. – 2022. – №30(2). – С. 208-221. DOI: 10.15372/АОО20220213.

8 Овчинникова М.А. Результаты мониторинга физико-химических показателей медов в условиях Краснодарского края / М.А. Овчинникова // Естественные и технические науки. – 2022, – №2 (165). – С.118-125. DOI: 10.25633/ЕТН.2022.02.17.

9 Кравченко Е.С. Особенности проведения ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов пчеловодства / Е.С. Кравченко, И.В. Сердюченко, Н.Н. Гугушвили//Наукосфера. - 2022. – №1-2. – С. 52-57.

10 Изотов Н.Ф. Сравнительный анализ меда, произведенного в различных регионах/ Н.Ф. Изотов, О.В. Каюкова // Сб. матер. V Межд. научно-практ. конф. «Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции». - Чебоксары. – 2022.- С. 311-315.

11 Jorgiane B. Parish, Eileen S. Scott, Raymond Correll & Katja Hogendoorn Survival and probability of transmission of plant pathogenic fungi through the digestive tract of honey bee workers. *Apidologie*. Vol. 50, pp.871–880 (2019). DOI: 10.1007/s13592-019-00697-6.

12 Almasri H., Liberti, J., Brunet, J., Engel, P., & Belzunces, L. P. Mild chronic exposure to pesticides alters physiological markers of honey bee health without perturbing the core gut microbiota. *Scientific Reports, Scientific Reports* (2022). 12(1),428112(1). DOI:10.1038/s41598-022-08009-2.

13 Bayrakal G. M., Ekici, G., Akkaya, H., Sezgin, F. H., & Dümen, E. (2020). Detection and molecular examination of pathogens in honey and bees in the northern marmara region, turkey. [Kuzey marmara bölgesindeki bal ve arılardaki patojenlerin tespiti ve moleküler incelenmesi] *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 26(3), 313-319. DOI:10.9775/kvfd.2019.22845.

14 Omar S., Mat-Kamir, N. F., & Sanny, M. (2019). Antibacterial activity of malaysian produced stingless-bee honey on wound pathogens. *Journal of Sustainability Science and Management*, 14(3), 67-79.

15 Идрисова Г.З. Пчеловодство как перспективная отрасль Западно-Казахстанской области / Г.З. Идрисова, Б.Г. Сатыбаев, О.Ж. Оразов, И.Н. Жубантаев, С.А. Кривобоков// Межд. научно-практ. конференция «Пчеловодство и апитерапия: современные подходы и развитие». -г.Рыбное – 2021.-С.63-71.

16 Бакытов А.А. Современное состояние пчеловодства Западного Казахстана/ А.А. Бакытов, Г.З. Идрисова, Б.Г. Сатыбаев // Электр. науч. журнал «Цифровой Казахстан: информационный портал». – 2020. – №2. – С.83-88.

17 Кривобоков С.А. Анализ состояния и перспективы развития пчеловодства в Западно – Казахстанской области / С.А. Кривобоков, М.Ж. Шукуров, Г.З. Идрисова//Наука и образование. –2020. – №1-1(58). – С. 65-71.

18 Bartlett L. J. *Frontiers in effective control of problem parasites in beekeeping*. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife*, 17(2022), P.263-272.

19 Skvortsova T., Epifanova, T., Pasikova, T., & Shatveryan, N. Regulation of beekeeping as a vector of green economy's institutional development. Paper presented at the IOP Conference Series: *Earth and Environmental Science*, 937(3) (2021). doi:10.1088/1755-1315/937/3/032120.

20 De León-Door A. P., Pérez-Ordóñez, G., Romo-Chacón, A., Rios-Velasco, C., Órnelas-Paz, J. D. J., Zamudio-Flores, P. B., & Acosta-Muñiz, C. H. Pathogenesis, epidemiology and variants of *melissococcus plutonius* (ex white), the causal agent of european foulbrood. *Journal of Apicultural Science*, 64(2) (2021), 173-188. DOI: <https://doi.org/10.2478/jas-2020-0030>.

21 Abou-Shaara H. F. Geographical information system for beekeeping development. *Journal of Apicultural Science*, 63(1) (2019), 5-16. DOI:10.2478/jas-2019-0015.

22 ГОСТ 19792-2017. Мед натуральный. Технические условия (с Поправкой)/ГОСТ от 09 ноября 2017 г. № 19792-2017.

23 О пчеловодстве. Закон Республики Казахстан от 12 марта 2002 года № 303-III. Вестник Парламента Республики Казахстан, 2002 г., N 5, ст. 55; «Казахстанская правда» от 19 марта 2002 года N 059; «Юридическая газета» от 1 мая 2002 года N 17.

24 <http://www.obnogka.ru/metody-issledovaniya-meda/metody-issledovaniya-meda.html>.

REFERENCES

1 Semenchenko S.V. Vliyanie solej tyazhelyh metallov i pesticidov na bezopasnost meda [Effect of salts of heavy metals and pesticides on the safety of honey]/S.V. Semenchenko, A.S. Degtyar' // *Vestnik Donskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. – 2022. – №1 (43). – S.16-20. [in Russian].

2 Semenchenko S.V. Osobennosti peredachi i nakopleniya tyazhelyh metallov v pishchevoj cepi «pochva-trava-pchely-med» na primere Altaya [Features of the transfer and accumulation of heavy metals in the food chain «soil-grass-bees-honey» on the example of Altai]/ N.YU. SHmakova, N.E. Hudyakova N.E., O.V. Safonova, S.S. Petunina, L.A. Konokpoeva//*Sovremennaya nauka: aktual'nye problemy teorii i praktiki. Seriya: estestvennye i tekhnicheskie nauki*. – 2021. – №5, – S.50-55. DOI: 10.37882/2223-2966.2021.05.38. [in Russian].

3 Naumkin V.P. Analiz monoflernogo meda na sodержanie tyazhelyh metallov [Analiz monoflernogo meda na sodержanie tyazhelyh metallov Analysis of monofloral honey for the content of heavy metals] / V.P. Naumkin, N.I. Velkova // *Vestnik agrarnoj nauki*. – 2021. – №3 (90), – S.62-67. [in Russian].

4 Kuldashv F. H. Soderzhanie tyazhelyh metallov v produktah pchelovodstva v usloviyah Uzbekistana [The content of heavy metals in bee products in the conditions of Uzbekistan]/ F.H. Kuldashv // *Sbor.nauch.statej po mater. vsrossijskoj stud. nauchno-prakt. konferencii s mezhd. uchastiem v ramkah «Severnogo foruma – 2020» (29–30 sentyabrya 2020 g., Yakutsk).*– 2020, – S. 378-382. [in Russian].

5 <https://znaytovar.ru/s/Gigienicheskaya-ekspertiza-meda.html>.

6 Gomonova A.D. Ocenka kachestva meda fiziko-himicheskimi metodami analiza [Assessment of honey quality by physical and chemical methods of analysis]/A.D. Gomonov, E.E. Zmanovskaya, D.G. Slashchinin T.A. Luneva // *Sbornik materialov po itogam vsrossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Lesnoj i himicheskij kompleksy - problemy i resheniya» (Krasnoyarsk, 9 oktyabrya 2021 g.)*. – 2021. – S. 425-429. [in Russian].

7 Simonova G.V. Izotopnyj analiz medonosnyh pchel i produktov pchelovodstva: primeneniye i znachimost' [Isotope analysis of honey bees and bee products: application and significance]/ G.V Simonova, D.A. Kalashnikova // *Himiya v interesah ustojchivogo razvitiya*. – 2022. – №30(2). – S. 208-221. DOI: 10.15372/AOO20220213. [in Russian].

8 Ovchinnikova M.A. Rezul'taty monitoringa fiziko-himicheskikh pokazatelej medov v usloviyah Krasnodarskogo kraja [The results of monitoring the physico-chemical parameters of honeys in the conditions of the Krasnodar Territory]/M.A. Ovchinnikova//*Estestvennye i tekhnicheskie nauki*.– 2022. – №2 (165). – S.118-125. DOI: 10.25633/ETN.2022.02.17. [in Russian].

9 Kravchenko E.S. Osobennosti provedeniya veterinarno-sanitarnoj ekspertizy produktov pchelovodstva [Features of the veterinary and sanitary examination of bee products]/E.S. Kravchenko, I.V. Serdyuchenko, N.N. Gugushvili // *Naukosfera*. – 2022. –№1-2. – S. 52-57. [in Russian].

10 Izotov N.F. Sravnitel'nyj analiz meda, proizvedennogo v razlichnyh regionah [Comparative analysis of honey produced in different regions] / N.F. Izotov, O.V. Kayukova // *Sb. mater. V Mezhd. nauchno-praktich. konf. «Nauchno-obrazovatel'nye i prikladnye aspekty proizvodstva i pererabotki sel'skohozyajstvennoj produkcii»*.- CHEboksary. – 2022. – S. 311-315. [in Russian].

11 Jorgiane B. Parish, Eileen S. Scott, Raymond Correll & Katja Hogendoorn Survival and probability of transmission of plant pathogenic fungi through the digestive tract of honey bee workers. *Apidologie*. – Vol. 50, – P.871–880 (2019). [in English].

12 Almasri, H., Liberti, J., Brunet, J., Engel, P., & Belzunces, L. P. Mild chronic exposure to pesticides alters physiological markers of honey bee health without perturbing the core gut microbiota. *Scientific Reports*, *Scientific Reports* (2022). 12(1),428112(1). [in English].

13 Bayrakal, G. M., Ekici, G., Akkaya, H., Sezgin, F. H., & Dümen, E. (2020). Detection and molecular examination of pathogens in honey and bees in the northern marmara region, turkey. [Kuzey marmara bölgesindeki bal ve arılardaki patojenlerin tespiti ve moleküler incelenmesi] *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 26(3), 313-319. [in English].

14 Omar, S., Mat-Kamir, N. F., & Sanny, M. (2019). Antibacterial activity of malaysian produced stingless-bee honey on wound pathogens. *Journal of Sustainability Science and Management*, 14(3), 67-79. [in English].

15 Idrissova G.Z. Pchelovodstvo kak perspektivnaya otrasl' Zapadno-Kazahstanskoj oblasti [Beekeeping as a promising industry of the West Kazakhstan region] / G.Z. Idrissova, B.G. Satybaev, O.Zh. Orazov, I.N. Zhubantaev, S.A. Krivobokov//Mezhd. nauchno-prakt. konferenciya «Pchelovodstvo i apiterapiya: sovremennye podhody i razvitie». -g.Rybnoe – 2021.– S.63-71. [in Russian].

16 Bakytov A.A. Sovremennoe sostoyanie pchelovodstva Zapadnogo Kazahstana [[The current state of beekeeping in Western Kazakhstan] / A.A. Bakytov, G.Z. Idrissova, B.G. Satybaev // *Elektr. nauch. zhurnal «Cifrovoy Kazahstan: informacionnyj portal»*. – 2020. – №2.S.83-88. [in Russian].

17 Krivobokov S.A. Analiz sostoyaniya i perspektivy razvitiya pchelovodstva v Zapadno – Kazahstanskoj oblasti [Analysis of the state and prospects for the development of beekeeping in the West Kazakhstan region] / S.A. Krivobokov, M.Zh. Shukurov, G.Z. Idrissova // *Nauka i obrazovanie*. –2020.–№1-1(58). S. 65-71.

18 Bartlett L.J. Frontiers in effective control of problem parasites in beekeeping. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife*, 17(2022)., pp.263-272. [in Russian].

19 Skvortsova, T., Epifanova, T., Pasikova, T., & Shatveryan, N. Regulation of beekeeping as a vector of green economy's institutional development. Paper presented at the IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 937(3) (2021). [in English].

20 De León-Door A. P., Pérez-Ordóñez G., Romo-Chacón A., Rios-Velasco C., Órnelas-Paz, J. D. J., Zamudio-Flores P. B., & Acosta-Muñiz C. H. Pathogenesis, epidemiology and variants of *melissococcus plutonius* (ex white), the causal agent of european foulbrood. *Journal of Apicultural Science*, 64(2) (2021), 173-188. [in English].

21 Abou-Shaara H. F. Geographical information system for beekeeping development. *Journal of Apicultural Science*, 63(1) (2019), 5-16. [in English].

22 GOST 19792-2017. Natural honey. Specifications (as amended) / GOST ot 09 noyabrya 2017 g. № 19792-2017. [in Russian].

23 O pchelovodstve. Zakon Respubliki Kazahstan ot 12 marta 2002 goda № 303-II. Vedomosti Parlamenta Respubliki Kazahstan [About beekeeping. Law of the Republic of Kazakhstan dated March 12, 2002 No. 303-II. Gazette of the Parliament of the Republic of Kazakhstan] XX, 2002 g., N 5, st. 55; «Kazahstanskaya pravda» ot 19 marta 2002 goda N 059; «Yuridicheskaya gazeta» ot 1 maya 2002 goda N 17. [in Russian].

24 <http://www.obnogka.ru/metody-issledovaniya-meda/metody-issledovaniya-meda.html>.

ТҮЙІН

Жұмыста ГОСТ 19792-2017 «табиғи бал» мемлекетаралық стандартына сәйкес белгіленген көрсеткіштер бойынша балдың санитарлық-гигиеналық қасиеттеріне салыстырмалы сипаттама берілген. Батыс Қазақстан облысының омарташылары 2021 жылы Батыс Қазақстан облысының, оның ішінде Атырау және Ақтөбе облыстарының бес омартасының аумағы бойынша көшкенде көшпелі омарталарда алынған бал үлгілері зерттеу объектілері болып табылады. Органолептикалық, физика-химиялық, микробиологиялық, сонымен қатар балдың токсикологиялық көрсеткіштері де зерттелді.

Органолептикалық зерттеулердің нәтижелері нормалардан айтарлықтай ауытқуларды таппады. Белгіленген микробиологиялық нормативтерден елеулі ауытқулар анықталған жоқ, Ақтөбе облысының сынамалары (№4 және 5 сынамалар) ерекше болды.

Қорғасынның, мышьяқтың және кадмийдің болуына белгіленген шекті рұқсат етілген концентрация деңгейінен асып кетудің бес үлгісінің ешқайсысында анықталған жоқ.

Поллютанттардың болуына балдың тұрақты мониторингін жүргізу ұсынылады, өйткені өңірде жыл сайын алынатын ара шаруашылығы өнімдерінің көлемі артып келеді.

Болашақта балда факультативті – анаэробты және мезофильді аэробты микроорганизмдердің, ішек таяқшалары тобының бактерияларының болуына, сондай-ақ аралардағы аурулардың болуына зерттеу жүргізу жоспарлануда.

УДК 630*431.2
МРНТИ 68.47.41

DOI 10.56339/2305-9397-2022-2-2-94-104

Савенкова И.В., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, **негізгі автор**, <https://orcid.org/0000-0003-2436-4178>

«М.Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті» КеАҚ, Петропавл қ., Пушкин к., 86, 150000, Қазақстан, isavenkova@ku.edu.kz

Шахметова Г.М., жаратылыстану ғылымдарының магистрі, <https://orcid.org/0000-0003-2332-6663>

«М.Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті» КеАҚ, Петропавл қ., Пушкин к., 86, 150000, Қазақстан, gmsahmetova@ku.edu.kz

Savenkova I.V., candidate of Agricultural Sciences, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0003-2436-4178>

NJSC «Manash Kozybayev North Kazakhstan University», Petropavlovsk, st. Pushkin 86, 150000. Kazakhstan, isavenkova@ku.edu.kz

Shahmetova G.M., Master of Science, <https://orcid.org/0000-0003-2332-6663>

NJSC «Manash Kozybayev North Kazakhstan University», Petropavlovsk, st. Pushkin 86, Kazakhstan, 150000, gmsahmetova@ku.edu.kz

**ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОРМАНДЫ ДАЛА АЙМАҒЫНЫҢ ҚЫЛҚАН ЖАПЫРАҚТЫ ЖӘНЕ
ЖАЛПАҚ ЖАПЫРАҚТЫ ОРМАНДАРЫНДА ЖАНҒЫШ МАТЕРИАЛДАРДЫҢ
ЖИНАҚТАЛУ ДИНАМИКАСЫ ЖӘНЕ СИПАТЫ
DYNAMICS AND ACCUMULATION OF COMBUSTIBLE MATERIALS IN CONIFEROUS
AND DECIDUOUS FORESTS OF THE FOREST – STEPPE ZONE OF KAZAKHSTAN**

Аннотация

Солтүстік Қазақстан облысында соңғы онжылдықта жанғыш орман материалдарын зерттеу жүргізілген жоқ. Ормандағы, құрап түскен қалдықтар орман төсенішінің ажырамас бөлігі болып табылады. Олар шірімейді және оның қалың қабаты ағаш өскіндерінің өсіп шығуына жол бермейді. Бірақ ең бастысы, орман төсенішінің қорының көбеюі ормандардағы өрт қаупін едәуір арттырады. Зерттелген орман типтерінде қылқандары, бүрлері, жапырақтары, қабығы, шөбі, бұтағы, жапырақтары және т.б. кіретін орман жанғыш материалдарының қоры жоғары болуы тән. Қанағаттанарлықсыз санитарлық жағдай, ормандардың қоқыстануы ормандағы өрттердің туындау себептерінің бірі болып табылады. Орман шаруашылығы аумағында орман өрттерінің пайда болуы жыл сайын ерте көктемнен кеш күзге дейін тіркеледі, бұл ауа температурасының жоғарылауымен және ылғалдылықтың төмендеуімен байланысты. Орман өрттерінің көп болуы (3) көктемде (сәуір-мамыр), жазда (шілде) және күзде (қыркүйек-қазан) байқалады. 10Қ және 8Қн2Кт ормандарында «өлі» және «тірі» орман төсеніші түрлерінің тең емес арақатынасы анықталды. Жанғыш материалдар тобының арасында жану өткізгіштері мен жануды қолдайтын заттар бар. Ормандағы жанғыш материалдардың қоры өрт қауіптілігінің II және III сыныптарына сәйкес келеді.

ANNOTATION

In the North Kazakhstan region, research on combustible forest materials has not been carried out in recent decades. Abscission in forests, being an integral part of the forest floor, does not decompose for a long time, and its thick layer prevents the appearance of self-seeding. But most importantly, the increased supply of forest floor significantly increases the fire risks in the forests. The

studied forest types are characterized by an increased supply of forest combustible materials, which includes needles, cones, leaves, bark, grass, twigs, leaves, and so on. Unsatisfactory sanitary condition, littering of forests is one of the causes of forest fires. The occurrence of forest fires on the territory of forestry is recorded annually from early spring to late autumn, which is associated with an increase in air temperature and a decrease in humidity. The peaks of forest fires (3) are in spring (April-May), summer (July) and autumn (September-October). An unequal ratio of «dead» and «living» types of fuel was revealed in the plantations 10C and 8B2Os. Among the groups of combustible materials, there are combustion conductors and objects that support combustion. The stock of combustible materials in the plantings corresponds to the II and III classes of fire hazard.

Түйінді сөздер: орман өрті, жанғыш материалдар, өрт қауіптілігі, қоқыстану, ормандардың құрылымы, өртке қарсы іс-шаралар.

Key words: forest fire, combustible materials, fire hazard, litter, plantation structure, fire-prevention measures.

Кіріспе. Ормандарды өрттерден қорғау деңгейін және орман қорын өртке қарсы жайластырудың тиімділігін бағалау үшін өрттердің динамикасы, олардың туындау себептері және ормандардың жануы маңызды өлшем болып табылады. Өрттің пайда болуы белгілі бір жағдайлардың үйлесімінде ғана мүмкін: «жанғыш материалдар» - «ауа райы жағдайлары» - «оттың қолдау көзі». Бір шарт болмаған жағдайда өрттің болуы мүмкін емес.

Ормандағы жанғыш материалдардың қорлары өрттердің пайда болу жағдайларының бірінің маңызды көрінісі болып табылады. Орман өрттері кезінде бастапқы жану нысандары, әдетте, өсімдік жамылғысы және орман төсеніші болып табылады. Төтенше метеорологиялық жағдайларда, құрғақ жылдары орман жамылғысы және топырақтың бүкіл органикалық қабаты жану нысандарына айналуы мүмкін [1, 2].

Орман жанғыш материалдары түрлік құрамы мен ылғал құрамы, қоры мен кеңістікте орналасуы бойынша түрленеді, бұл, сөзсіз, өрттердің даму сипаты мен олардың салдарларына әсер етеді [3].

Ормандағы өрт қаупі атмосфералық және топырақтың құрғақшылығы кезінде жанғыш орман материалдарының жиналуына қарай артады. Ормандағы қоқыстарды уақытында жинау, алқағаштардың құрамы мен құрылымын реттеу, арнайы өртке қарсы және орман қорғау іс-шаралары орындау орман өрттерінің шығу және таралу қаупін төмендетеді [4-7].

Солтүстік Қазақстан облысында жанғыш орман материалдарын зерттеу жүргізілген жоқ. Ормандардың қоқыстануы орман өрттерінің пайда болу себептерінің бірі болып табылады.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Соколов орман шаруашылығының аумағы орманды даланың көлді-жазық аймағында, оның сол жағалауының солтүстік ауданында, Қазақстан-Батыс Сібір типтік шоқ көктеректер мен қайың ормандарының провинциясына жататын аздаған қарағайлары бар Оңтүстік типтік орманды дала аймақшасында орналасқан. Орман шаруашылығының аумағы орман өсіруді аудандастыру бойынша Солтүстік Қазақстан аймағына тән ауыспалы орманды даланың (массивті) көктерек және қайың ормандарына жатады. Аумақтың климаты - шұғыл континенталды: қысы қатал, жазы құрғақ, көктемі қысқа, әрі қардың тез ериді, кеш көктемгі және ерте күзгі үсіктері болып тұрады. Ормандары массивтер (500 га-ға дейін) және қайың мен көктеректен және ауданы шағын қарағай мен бұталы талдардан құралған ұсақ шоқ ормандары түрінде болып келеді. Ауданның ормандылығы жоғары – 20%. Плактор жағдайында өсетін қайың ормандары негізінен қотыр қайыңнан тұрады. Орман астарында дала шиесі кездеседі. Шөп жамылғысы орман, шалғынды және шалғынды-дала өсімдіктерінен тұрады. Көктерек-қайың ормандары ойпаттарды алып жатыр. Мұнда орман құрайтын ағаш түрлері: қотыр және үлпек қайыңдар, көктерек болып табылады. Орман астарында итмұрын ғана өседі. Батпақты шоқ ормандардың орталық бөлігін әдетте талдар мен қияқшөптер алып жатыр [8].

Зерттеулер орман шаруашылығының қылқан жапырақты және жалпақ жапырақты орман учаскелерінде (Виноградов орманшылығы) жүргізілді.

Жалпы ауданы 600 м², бір жастағы, толымдылығы 0,7 және 0,4; бонитеттің сыныбы II және 8Қң2Кт және 10Қ ормандарының 6 учаскесі зерттелді.

Зерттеулер рекогносцировкалық сипатта болды және 2 кезеңде: жаз-күзде өткізілді. Жанғыш орман материалдарының типологиясы мен сипаты Забелин О.Ф. бойынша [9], жанғыш орман материалдарының массасын есептеу Г.Н. Коровин бойынша жүргізілді [10],

пирогендік шиеленістер Курбатский Н. П. [11,12] және Вонский С.М. бойынша анықталды [13-15].

Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау. Зерттеу аумағы шұғыл континенталды климатпен сипатталады, көбінесе қатаң қары аз қыс және құрғақ, жауын-шашынсыз жаз байқалады. Өртке қауіпті кезенді талдау 5 жыл ішінде (2016-2020 жж.) жүргізілді. Осы кезеңде орман шаруашылығы аумағында орман өртінің 28-ден астам жағдайы тіркелді. Зерттелген аумақта жалпақ жапырақты және қылқан жапырақты шоқ ормандар өседі, шымтезек учаскелері кездеседі, сондықтан орман өрттерінің түрлеріне қатысты зерттеулер ерекше қызығушылық тудырды.

2016-2020 жж. өртке қауіпті кезеңде орман өртінің 2 түрі: төменгі (90,9%) және шымтезекті-жерасты (9,1%) өрттері тіркелді Жалынның қуаты мен қозғалыс жылдамдығының сипаты бойынша жекелеген учаскелерде төменгі өрттің мынадай дәрежелері белгіленді: жүгірмелі: әлсіз – 1 (4,6%), орташа – 12 (54,6%), күшті – 2 (9,1%); тұрақты: орташа – 4 (18,2%), күшті – 1 (4,6%). Шымтезек учаскесіндегі өрт – орташа дәрежеде – 2 (9,1%). Жоғары өрттер тіркелген жоқ.

Орман өрттерінің пайда болуы ауа температурасының жоғарылауымен және ылғалдылықтың төмендеуімен байланысты ерте көктемнен кеш күзге дейін байқалды. Орман өрттерінің ең көп болуы мамыр айында тіркелді – 11 (50%). Көктемде, сәуір айында 4 өрт (18%) тіркелді, маусымнан – 1 (5%) қазан аралығында бұл көрсеткіш төмендеді: тамыз – 2 (9%), қыркүйек – 1 (5%); ал күзде қазан айында үш өртпен сипатталды (13%). Шілдеде орман өрттері тіркелген жоқ. Зерттелген аумақта орман өрттерінің пайда болу себептері әртүрлі. Орман өртінің маңызды себептерінің бірі отты абайсыз пайдалану болып табылады, орман өрті анықталмаған себептерден – 19 (86%), ауыл шаруашылығы алқаптарындағы қалдық шөптерді өртеу кезінде – 2 (9%), орман пайдаланушылардың кінәсінен – 1 (5%) өрт туындады.

Орман учаскелері өсімдіктерінің пирологиялық сипаттамасын анықтау бойынша зерттеулер қылқан жапырақты (10К) және жалпақ жапырақты (8Қн2Кт) ормандарда 2 кезеңде (жаз-күз) жүргізілді. Зерттеулер барлау сипатында болды және жалпақ жапырақты ормандардың 3 учаскесінде және қылқан жапырақты ормандардың 3 учаскесінде жүргізілді.

Жанғыш орман материалдары әртүрлі компоненттермен және осы фитоценоздың қатысуымен қалыптасады. Орман типі жанғыш материалдардың пайда болуына үлкен әсер етеді. Қылқан жапырақты және жалпақ жапырақты ормандардың зерттелген учаскелерінде орман жанғыш материалдары олардың жану дәрежесі бойынша екі топқа жатқызылады: I топ (жану өткізгіштері); II топ (жануды қолдайтындар). Учаскелерде III топтағы өсімдіктер (жануды тежейтін) табылған жоқ.

Орман жанғыш материалдарының түрлері бойынша алты топтың элементтері табылды: I топ – мүктер; II топ – орман төсеніші; III топ – желден құлаған ағаштар, шіріген ағаштар мен түбірлер; IV топ – шөптер; V топ – өскін және орман астары; VI топ – қылқан жапырақтар, бұтақшалар (1-кесте).

Кесте 1 – Зерттелген учаскедегі өсімдік отынының қатынасы

Отын түрі	Орман учаскесі			
	10К		8Қн2Кт	
	«өлі» және «тірі» орман отыны түрлерінің қатынасы			
	жаз	күз	жаз	күз
1	2	3	4	5
Мүктер	-	-	0:1	0:1
Шөптер	0:1	22,5:5,5	0:1	23,5:6,5
Өскін	-	-	0:1	0:1
Орман астары	-	0:1	0:1	0:1
Желден құлаған ағаш	-	-	1:0	1:0
Шіріген түбірлер	1:0	1:0	1:0	1:0
Шіріген ағаштар	-	-	1:0	1:0
Орман төсеніші (қж)	1:0	1:0	-	-
Орман төсеніші (жж)	-	-	1:0	1:0

Қылқан жапырақты ормандарда жалпақ жапырақты ормандарға қарағанда жанғыш орман материалдарының түрлерінің аз болуымен ерекшеленеді. Жалпақ жапырақты ормандарда жанғыш орман материалдарының барлық түрлері «өлі» орман отыны түрлері (шөптер, шөпшектер, шіріген түбірлер, шіріген ағаштар, орман төсеніштері), сондай-ақ жазғы және күзгі кезеңдерде «тірі» орман отыны түрлері (мүктер, шөптер, өскіндер, орман астары) кездеседі.

Қылқан жапырақты ормандарда «өлі» отын элементтерінен шөптер, шіріген түбірлер мен орман қоқыстары, ал «тірі» отыны түрлерінен шөптер мен өскіндер табылды. Қылқан жапырақты ормандағы жанғыш орман материалдарының әртүрлілігінің аз болуы көптеген факторларға байланысты.

Негізгі факторлар – жарықтың аздығы және топырақтың қышқылдығы. Жазғы және күзгі кезеңдерде қылқан жапырақты және жалпақ жапырақты орман учаскелеріндегі «өлі» және «тірі» өсімдік отынының қатынасы өзгеріссіз қалды және тек жаз мезгілінде шөптесін өсімдіктердің мол дамуына және күзде кебу мен қурауына (0:1→22,5:5,5 және 0:1→23,5:6,5) байланысты жыл мезгілдеріне қарай өзгерді.

«Өлі» және «тірі» орман отыны түрлерінің мөлшері орман өртінің сипатына үлкен әсер етеді. Осылайша, жазғы кезеңде орман төсенішінің басым болуы төменгі өрттердің пайда болуына және таралуына әсер етеді, ал құрғақ бұтақтардың болуы тез таралатын жүгірмелі өрттердің пайда болуына әсер етеді. Қылқан жапырақты және жалпақ жапырақты ормандардың отын элементтерінің саны бір-бірінен айтарлықтай ерекшеленеді.

Жалпақ жапырақты ормандарда отынның көп мөлшері табылды (2-кесте).

Кесте 2 – Учаскелердегі өсімдік отынының мөлшері, мың дана/га

Отын түрлері	Орман учаскесі							
	10Қ				8Қң2Кт			
	жаз		күз		жаз		күз	
	«өлі» және «тірі» орман отыны түрлерінің қатынасы							
	«ө»	«т»	«ө»	«т»	«ө»	«т»	«ө»	«т»
Мүктер	-	-	-	-	-	276,7	-	306,7
Шөптер	-	716,7	436,0	280,0	-	916,7	720,0	196,7
Өскін	-	-	-	-	-	300,0	-	300,0
Орман астары	-	33,3	-	133,3	-	466,7	-	466,7
Желден құлаған ағаш	-	-	-	-	33,3	-	33,3	-
Шіріген түбірлер	66,7	-	66,7	-	100,0	-	100,0	-
Шіріген ағаштар	-	-	-	-	33,3	-	33,3	-
Орман төсеніші (%):								
қылқандар	20	-	20	-	-	-	-	-
қылқаны бар бұтақтар	8,3	-	8,3	-	-	-	-	-
шөптер	71,7	-	54	17,7	-	-	-	-
Орман төсеніші (%):								
жапырақтар	-	-	-	-	-	55	23,7	-
шөптер	-	-	-	-	-	41,3	72	19,7
бұтақтар	-	-	-	-	-	3,7	4,7	-
Барлығы, мың дана/га	66,7	750,0	502,7	413,3	166,6	1960,1	886,6	1270,1
«ө» - «өлі» отын, «т» - «тірі» отын								

Қылқан жапырақты ормандарда жазғы маусымда «өлі» отын мөлшері (66,7 мың дана/га) күздегіден (502,7 мың дана/га) едәуір аз. Жазғы кезең «тірі» орман отынының мөлшері бойынша күзден асады (750,0→413,3 мың дана/га).

Қылқан жапырақты ормандарға ұқсас жалпақ жапырақты ормандарда «өлі» отын мөлшері «жаз» кезеңінен «күз» кезеңіне дейін ұлғаяды (166,6→886,6 мың дана/га). Ал жазғы маусымда «тірі» отын мөлшері (1960,1 мың дана/га) күзге қарағанда (1270,1 мың дана/га) әлдеқайда көп. Жазғы кезеңдегі «тірі» орман отынының көп мөлшері «жаз» кезеңінде өсімдіктердің өсуі мен дамуына байланысты, ал «тірі» отынның төмендеуі және күзде «өлі» отынның көбеюі тірі өсімдіктердің дефолиациясы мен қурауына байланысты. Жинақталған орман жанғыш материалдарының массасы орман өрттерінің күші мен таралуына әсер етеді.

Өсімдік отынының үлкен массасына байланысты оның өртке төзімділікке әсер ететін фактор ретіндегі мәні едәуір артады (3-кесте).

Кесте 3 – Зерттелген учаскелердегі өсімдік отынының салмақтық сипаттамасы

Отын түрлері	Орман учаскесі							
	10Қ				8Қң2Кт			
	Орман жанғыш материалдарының массасы, т/га							
	жаз		күз		жаз		күз	
	«ө»	«т»	«ө»	«т»	«ө»	«т»	«ө»	«т»
Мүктер	-	-	-	-	-	6,6	-	0,005
Шөптер	-	0,117	0,83	0,383	-	3,667	2,967	0,633
Өскін	-	-	-	-	-	0,015	-	0,017
Орман астары	-	0,113	-	0,006	-	0,009	-	0,022
Желден құлаған ағаш	-	-	-	-	0,014	-	0,016	-
Шіріген түбірлер	0,018	-	0,019	-	0,09	-	0,097	-
Шіріген ағаштар	-	-	-	-	0,213	-	0,226	-
Орман төсеніші (қылқ)	0,036	-	0,142	-	-	-	-	-
Орман төсеніші (жап)	-	-	-	-	0,220	-	0,233	-
Барлығы, т/га	0,05	0,23	0,99	0,39	0,54	10,29	3,54	0,68
«ө» - «өлі» отын, «т» - «тірі» отын								

Жазғы кезеңде қылқан жапырақты ормандарындағы жанғыш материалдардың «өлі» және «тірі» отын массасының мөлшері туралы деректерге сүйенсек, «тірі» отынның массасы (0,23 т/га) «өлі» отынның массасынан (0,05 т/га) асып түсетіндігін көрсетеді. Күзгі маусымда бұл мөлшер «тірі» отынның қурауына және «өлі» орман отынының көбеюіне (сәйкесінше 0,39→0,99 т/га) байланысты өзгереді. Жалпақ жапырақты ормандарда бұл заңдылық қайталанатын, яғни жазғы кезеңде «өлі» отынға қатысты «тірі» отынның өсуі байқалады (0,54→10,29 т/га). «Күз» кезеңінде «өлі» отын массасының өсуі (3,54) және «тірі» отын массасының төмендеуі (0,68 т/га) байқалады. Өрт қауіптілігі ауа райы жағдайымен тікелей байланысты. Жанғыш орман материалдарының тұтануы жауын-шашынсыз кезеңнің ұзақтығына байланысты. Мезгіл сайын түсетін жауын-шашын жанғыш орман материалын ылғалдандырады, осылайша өрт қауіпін азайтады [15-26].

Қылқан жапырақты ормандардағы 2020 жылғы өрт қауіптілігі көрсеткішінің есебі көктемде қар ерігеннен бастап, күзде тұрақты қар жамылғысы болғанға дейін жүргізілді (4-кесте). Жазғы кезеңде (мамыр-шілде) от көздерінің тығыздығы – 8,167 дана/млн. га, күзде (тамыз-қазан) – 9,160 дана/млн. га құрады. Орташа өрт қауіптілігі (II) мамыр, маусым, тамыз және қыркүйек айларында байқалды (сур. 1 - 4).

Кесте 4 – 10Қ ормандарындағы өрт қауіптілігі

Айлар	От көздерінің тығыздығы, дана/млн. га	От көздерінің салыстырмалы ылғалдылығы, %	Жауын-шашын коэффициенті, мм/тәулік	Ауа температурас, °С	Көк
Мамыр	8,167	42	0,6	14,2	II
Маусым	8,167	40	0,6	18,9	II
Шілде	8,167	100	0,2	16,2	I
Тамыз	9,160	36	0,8	19,7	II
Қыркүйек	9,160	30	0,8	10,9	II
Қазан	9,160	60	0,6	0,5	I



Сурет 1 – Зерттеу аумағының жалпы түрі (сәуір)



Сурет 2 – Зерттеу аумағының жалпы түрі (қазан)



Сурет 3 –Топырақ жамылғысының фракциясы (сәуір)



Сурет 4 – Топырақ жамылғысының фракциясы (қазан)

Бұл жеткілікті жылы ауа температурасына және атмосфералық жауын-шашынның аздығына байланысты. Сонымен, мамыр айында жанғыш орман материалдарының ылғалдылығы 42%-ды құрады, бұл айда айлық жауын-шашын мөлшері 36,2 мм-ден аспады, маусымда 40% (33,6 мм), тамызда 36% (24,0 мм), қыркүйекте 30% (24,4 мм) болды. Шілде және қазан айларында өрт қауіптілігі әлсіз немесе жоқ (I).

Шілдеде жанғыш орман материалдарының ылғалдылығы өте жоғары (100%), өйткені осы айда жауын-шашын мөлшері 181,9 мм болды. Қазан айында да жауын-шашын мөлшері 79,0 мм болғандықтан, жанғыш материалдардың жоғары ылғалдылығымен (60%) сипатталды. Шілде мен қазан айларында жауын-шашын мен жанғыш орман материалдарының ылғалдылығы көп болған кезде өрттің пайда болуы мүмкін емес.

Жалпақ жапырақты ормандардағы жанғыш орман материалдарының тығыздығы жазғы маусымда (мамыр-шілде) 21,267 дана/млн.га, күзгі маусымда - 21,567 дана/ млн. га құрады (5-кесте).

Мамыр, маусым, тамыз және қыркүйек айлары өрт қауіптілігінің III сыныбымен сипатталды (ӨҚ жоғары). Бұл «жаз-күз» кезеңдеріндегі жанғыш орман материалдарының жоғары тығыздығына және жауын-шашын аз болғандықтан жанғыш материалдардың шамалы ылғалдылығына (30-42%) байланысты болып отыр

Кесте 5 – 8Қн2Кт ормандарындағы өрт қауіптілігі

Айлар	От көздерінің тығыздығы, дана/млн. га	От көздерінің салыстырмалы ылғалдылығы, %	Жауын-шашын коэффициенті, мм/тәулік	Ауа температурас, °С	Көк
Мамыр	21,267	42	0,6	14,2	III
Маусым	21,267	40	0,6	18,9	III
Шілде	21,267	100	0,2	16,2	I
Тамыз	21,567	36	0,8	19,7	III
Қыркүйек	21,567	30	0,8	10,9	III
Қазан	21,567	60	0,6	0,5	I

Қазан және шілде айларында өрт қауіптілігі әлсіз немесе жоқ (I), өйткені жанғыш материалдардың жоғары ылғалдылығы (60-100%) және жаңбырлы маусымның басталуына байланысты жауын-шашын мөлшері артады.

Қорытынды. Зерттеу кезеңінде орман шаруашылығы аумағында орман өрттерінің 2 түрі: төменгі (90,9%) және шымтезекті-жерасты (9,1%) өрттері тіркелді. Ең өртке қауіпті жыл мезгілі – мамыр айы (орман өрттерінің 50%) болды. 10Қ ормандарында «өлі» және «тірі» отын түрлерінің тең емес арақатынасы анықталды; 8Қн2Кт – 1:0 (екі аумақта да – желден құлаған ағаш, ағаш түбірлері, орман төсеніші) және 0:1 (тиісінше шөптер, орман астары / мүктер, шөптер, өскіндер, орман астары). Жанғыш материалдардың құрылымдық және түрлері – жану өткізгіштері мен жануды қолдайтындар сипатталды. 10Қ ормандары шөпті фракцияның аз болуымен, орман астары мен шіріген ағаш түбірлері, қылқандар мен бұтақтар көп мөлшерде болуымен сипатталады. 8Қн2Кт ормандарында мүктер көп мөлшерде табылды, шөптердің, өскіндердің, орман астарының фракциясы біркелкі, әрі мол болуымен сипатталады. Жекелеген желден құлаған ағаш, шіріген ағаш түбірлері мен шіріген ағаштар табылды. Орман төсеніші өте күшті қабатты құрайды. Орман учаскелеріндегі «өлі» және «тірі» орман отыны түрлерінің ылғалдылығы әртүрлі – 35-80%. Жанғыш материалдардың қоры анықталды: 10Қ ормандарында – 1,66 т/га, 8Қн2Кт ормандарында – 15,05 т/га болды, бұл өрт қауіптілігінің II және III сыныптарына (табиғи өрт қауіптілігі тиісінше әлсіз және орташа) сәйкес келеді. 10С және 8Қн2Кт ормандарының өрт қауіптілігі 2 кезеңде өрттердің көп болуы: мамыр-маусым және тамыз-қыркүйек (II – орташа және III – жоғары тиісінше) байқалды, шілде және қазан айларында өрт қауіптілігі әлсіз немесе жоқ (I) болды.

«Соколов МОМ» ММ аумағындағы ормандарының пироологиялық қауіптілігін азайту үшін: жанғыш материалдар қоры негізінде жасалған өрт карталарының болуы, ормандарды қоқыстардан уақтылы жинау және тазарту қажет). Бұл іс-шаралар табиғи өрт қауіптілігінің дәрежесіне және метеорологиялық жағдайларға байланысты өрттердің шығу уақыты мен орнын, олардың қарқындылығын, жылдамдығы мен таралу бағытын объективті болжауға мүмкіндік береді.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Коробейничев О.П. Орман жанғыш материалдарының пиролизі және жануы/ О.П. Коробейничев, А.А. Палецкий, М.Б. Гончикжапов және басқалары//«Қатты отынның жануы» VIII Бүкілресейлік атты конференциясы халықаралық қатысуымен - Новосибирск: С.С.Кутателадзе атындағы термофизика институты. – 2012. – Б. 501-508.

2 Савенкова И.В. Солтүстік Қазақстан облысының солтүстік-шығыс бөлігіндегі орман учаскелерінің пирогендік сукцессиясының құрылымы мен динамикасы/И.В. Савенкова// «Қазақстанның орман ғылымы: жетістіктері, мәселелері мен даму келешегі» атты Халықаралық ғылыми-практикалық конференциясы.- Шучинск: – 2017. – Б. 390-394.

3 Савенкова И.В. «Соколов МОМ» ММ орман учаскелеріндегі жанғыш материалдардың пирологиялық түрлері/И.В. Савенкова, М. Бурутина//«Қазіргі қоғамның жаһандануы жағдайында ауылшаруашылық саласын дамыту мәселелерін шешуге жастардың көзқарасы» атты XLIX Халықаралық студенттік ғылыми-практикалық конференциясы. -Түмен: Солтүстік Орал МАУ. – 2015. – Б. 15-17.

4 Ковалева Н. М. Красноярск орманды даласының әртүрлі жастағы қарағайларындағы жанғыш материалдардың құрылымы/ Н.М. Ковалева, Р.С. Собачкин, Д.С. Собачкин және басқалары// Ормантану, – 2017, – № 5, – Б. 431-436.

5 Фуряев В.В. (Батыс Сібірдің оңтүстік-шығысы) Жоғарғы - Об массивінің басым орман түрлеріндегі жер үсті жанғыш материалдар кешендерінің биологиялық сипаттамасы/ В.В. Фуряев, С.Д. Самсоненко, И.В. Фуряев // Орман шаруашылығы. – 2015. – № 1. – Б. 36–37.

6 Залесов С.В. Алтай өлкесінің жасанды қарағайларындағы топырақ үстіндегі жанғыш материалдардың қоры/С.В. Залесов, А.Е. Осипенко, Д.А. Шубин//В. Р. Филиппов атындағы Бурят Мемлекеттік ауылшаруашылық академиясының хабаршысы. – 2016. – № 2 (43). – Б. 73–79.

7 Солтүстік Қазақстан облысы әкімдігінің Соколов ормандар және жануарлар дүниесін қорғау жөніндегі мемлекеттік мекемесінің орман шаруашылығын жүргізудің ұйымдастыру-шаруашылық жоспары. Түсіндірме жазба. 1 том. -Алматы: 2002.

8 Новокшенов И. В. Қазақтың ұсақ шоқыларының қарағайларында топырақ үстіндегі жанғыш материалдардың құрамы/И.В. Новокшенов//Ресей ормандары және олардағы шаруашылық, – 2019. – № 4 (71). – Б. 41-47.

9 Курбатский Н.П. Орман жанғыш материалдарының саны мен қасиеттерін зерттеу/ Н.П. Курбатский//Орман пирологиясының мәселелері: мақ.жін. – Красноярск, 1970. – Б. 5-58.

10 Дмитриченко А.С. Төменгі орман өрттерінің салдарын болжау әдістемесі/ А.С.Дмитриченко, А.В. Врублевский // Беларусь Республикасы ГЖМ Командалық-инженерлік институтының жаршысы, – 2011. – №2 (14). –Б. 33-38.

11 Курбатский Н.П. Өрт қауіптілігі шкалаларын тәжірибелік әзірлеуге арналған әдістемелік нұсқаулар [Текст] / Н.П. Курбатский. -Л.: ОШОҒЗИ, – 1954. – Б. 33.

12 Волокитина А.В. Ормандағы өрт қауіптілігін бағалаудың өңірлік шкалалары: құрастырудың жетілдірілген әдістемесі/ А.В. Волокитина, Т.М. Софронова, М.А. Корец // Сібір орман журналы. – 2017. – № 2. – Б. 52–61.

13 Вонский С.М. Ормандағы табиғи өрт қауіптілігін анықтау [Текст]: әдістемелік ұсынымдар / С.М. Вонский, В.А. Жданко, В.И. Корбут және басқ. -Л.: ЛенОШҒЗИ, – 1975. –Б.40.

14 Волокитина А.В. Ормандағы өрт қауіптілігін бағалаудың өңірлік шкалалары [Текст]: құрастырудың жетілдірілген әдістемесі / А.В. Волокитина, Т.М. Софронова, М.А. Корец// Сібір орман журналы. – 2017. – № 2. – Б. 52–61.

15 Волокитина А.В. Қорықтардағы табиғи өрт қауіптілігін бағалауды жетілдіру/ А.В. Волокитина // География және табиғи ресурстар. – 2017. – № 1. – Б. 55-61.

16 Ковалева Н. М. Красноярск орманды даласының әртүрлі жастағы қарағайларындағы жанғыш материалдардың құрылымы / Н.М. Ковалева, Р.С. Собачкин, Д.С. Собачкин және басқ. // Ормантану, – 2017. – № 5. – Б.431-436.

17 Ivanova G.A., Zhila S.V., Kukavskaya E.A., Ivanov V.A. The Post-Fire Transformation of Forest Stand Phytomass in Plantations of the Lower Angara Region. Lesnoy Zhurnal (Russian Forestry Journal), – 2016. – № 6. – P.17–32.

18 Иванов В.А. Сібір екепелерінің орман жанғыш материалдары және өрт қауіптілігі/ В.А. Иванов, Г.А. Иванова, С.А. Москальченко және басқ. -Красноярск: СибММ. – 2017. – Б. 95.

19 Фуряев В.В. (Батыс Сібірдің оңтүстік-шығысы) Жоғарғы - Об массивінің басым орман түрлеріндегі жер үсті жанғыш материалдар кешендерінің биологиялық сипаттамасы / В.В. Фуряев, С.Д. Самсоненко, И.В. Фуряев // Орман шаруашылығы. – 2015. – № 1. – Б. 36–37.

20 Kukavskay E.A, Ivanova G.A., Conard S.G, McRae D.J., Ivanov V.A. Biomass dynamics of central Siberian Scots pine forests following surface fires of varying severity// International Journal of Wildland Fire. – 2014. – №23(6). – P. 872–886.

21 Волокитина А.В. Қазақстандық Алтай: балқарағайларды өсімдік өрттерінен қорғау/ А.В. Волокитина, А.А. Калачев, М.А. Корец және басқ. // Сібір орман журналы. – 2020. – № 6. –Б. 41–53.

22 Tsalagkas D., Börcsök Z., Pasztory Z. Thermal, physical and mechanical properties of surface overlaid bark-based insulation panels // Europ. J. Wood and Wood Products. – 2019. – V. 77. Iss. 5. – P. 721–730.

23 Смирнов А.П. Орман пирологиясы [Текст]: оқу құралы / А.П. Смирнов. - С-Пб.: СПбГЛТУ, – 2014. – Б. 104 .

24 Климович Л.К. Ботаника және дендрология негіздерімен орман шаруашылығы [Текст]: оқу құралы / Л.К. Климович, А.Е. Падутов, М.С. Лазарева, Н.В. Митин. - Минск: Республикалық кәсіптік білім беру институты (РКБИ), – 2016. – Б. 232.

25 Шешуков М. А., Ковалев А. П., Орлов А. М., Позднякова В. В. Ормандарды өрттен қорғаудың мәселелері мен болашағы // Сібір орман журналы. – 2020. – № 2. – Б. 14-20.

26 Yevdokimenko M. D. Forest-ecological consequences of fires in light conifer forests of Transbaikalia // Rus. J. Ecol. 2011. V. 42. N. 3. P. 205–210 (Original Rus. text © M.D. Yevdokimenko, 2011, publ. in Ekologiya. – 2011. – N. 3. – P. 191–195).

REFERENCES

1 Korobejnichev O.P. Орман zhanrysh materialdarynyn pirolizi zhane zhanuy/ O.P. Korobejnichev, A.A. Paleckij, M.B. Gonchikzhapov zhane baskalary// «Katty otynnyn zhanuy» VIII Bykilresejlik atty konferenciya halykaralyk katysuymen - Novosibirsk: S.S.Kutateladze atyndary termofizika instituty. – 2012. – B. 501-508.

2 Savenkova I.V. Soltystik Kazakstan oblysynyn soltystik-shyryys boligindegi orman uchaskelerinin pirogendik sukcessiyasynyn qurylymy men dinamikasy/I.V. Savenkova// «Kazakstannyn orman gylmy: zhetistikteri, maseleleri men damu keleshegi» atty Halykaralyk gylmi-praktikaluk konferenciya.- SHCHuchinsk: – 2017. – B. 390-394.

3 Savenkova I.V. «Sokolov MOM» MM orman uchaskelerindegi zhanrysh materialdardyn pirologiyalyk tyrleri / I.V. Savenkova, M. Burutina // «Kazirgi koramnyn zhahandanuy zhardajynda auysharuashylyk salасыn damytu maselelerin sheshuge zhastardyn kozkarasy» atty XLIX Halykaralyk studenttik gylmi-praktikaluk konferenciya. -Tyumen: Soltystik Oral MAU. – 2015. – B. 15-17.

4 Kovaleva N. M. Krasnoyarsk ormandy dalasynyn artyrli zhastary kararajларыndary zhanrysh materialdardyn qurylymy/ N.M. Kovaleva, R.S. Sobachkin, D.S. Sobachkin zhane baskalary// Ormantanu, –2017, – № 5, – B. 431-436.

5 Furyaev V.V. (Batys Sibirdin ontystik-shyryysy) Zhorary - Ob massivinin basym orman tyrlerindegi zher ysti zhanrysh materialdar keshenderinin biologiyalyk sipattamasy/V.V. Furyaev, S.D. Samsonenko, I.V. Furyaev // Орман шаруашылығы. – 2015. – № 1. – B. 36–37.

6 Zalesov S.V. Altaj olkesinin zhasandy kararajларыndary topyrak ystindegi zhanrysh materialdardyn kory / S.V. Zalesov, A.E. Osipenko, D.A. Shubin // V. R. Filippov atyndary Buryat Memlekettik auysharuashylyk akademiya synyn habarshysy. – 2016. – № 2 (43). – B. 73–79.

7 Soltystik Kazakstan oblysy akimdiginin Sokolov ormandar zhane zhanuarlar dyniesin korrau zhonindegi memlekettik mekemesinin orman sharuashylygyn zhyrgizudin yjymdastyru-sharuashylyk zhospary. Tysindirme zhazba. 1tom. -Almaty: 2002.

8 Novokshonov I. V. Kazaktyn usak shokylarynyn kararajларыnda topyrak ystindegi zhanrysh materialdardyn kyramy / I. V. Novokshonov // Resej ormandary zhane olardary sharuashylyk, 2019. – № 4 (71), -B. 41-47.

9 Kurbatskij N.P. Орман zhanrysh materialdarynyn sany men kasietterin zertteu/ N.P. Kurbatskij // Орман pirologiyasynyn maseleleri: mak.zhin. – Krasnoyarsk, 1970. – B. 5-58.

10 Dmitrichenko A.S. Tomengi orman ortterinin saldaryn bolzhau adistemesi./ A.S.Dmitrichenko, A.V. Vrubevskij // Belarus' Respublikasy TZHM Komandaluk-inzhenerlik institutynun zharshysy. – 2011 – №2 (14). –B. 33-38.

11 Kurbatskij N.P. Ort kauiptiligi shkalalaryn tazhiribelik azirleuge arnalran adistemelik nyskaular [Tekst] / N.P. Kurbatskij. -L.: OSHOGZI, – 1954. – B. 33.

12 Volokitina A.V. Ormandary ort kauiptiligin baraladyн onirlik shkalalary: kyrastyрудун zhetildirilgen adistemesi/ A.V. Volokitina, T.M. Sofronova, M.A. Korec//Sibir orman zhurnaly. – 2017. – № 2. – B. 52–61.

13 Vonskij S.M. Ormandary tabiri ort kauiptiligin anyktau [Tekst]: adistemelik ysynymdar/ S.M. Vonskij, V.A. Zhdanko, V.I. Korbut zhane bask. -L.: LenOSHGZI, 1975. – B. 40.

14 Volokitina A.V. Ormandary ort kauiptiligin baraladyн onirlik shkalalary [Tekst]: kyrastyрудун zhetildirilgen adistemesi / A.V. Volokitina, T.M. Sofronova, M.A. Korec // Sibir orman zhurnaly. –2017. – № 2. – B. 52–61.

15 Volokitina A.V. Koryktardary tabiri ort kauiptiligin baralady zhetildiru/A.V. Volokitina // Geografiya zhane tabiri resurstar. – 2017. – № 1. – B. 55-61.

16 Kovaleva, N. M. Krasnoyarsk ormandy dalasynyn artyrli zhastary kararajlaryndary zhanrysh materialdardyn kyrylymy / N.M. Kovaleva, R.S. Sobachkin, D.S. Sobachkin zhane bask. // Ormantanu, – 2017. – № 5 – B. 431-436.

17 Ivanova G.A., Zhila S.V., Kukavskaya E.A., Ivanov V.A. The Post-Fire Transformation of Forest Stand Rhytomass in Plantations of the Lower Angara Region. Lesnoy Zhurnal (Russian Forestry Journal). – 2016. – №6. – P.17–32.

18 Ivanov V.A. Sibir ekpelerinin orman zhanrysh materialdary zhane ort kauiptiligi/ V.A. Ivanov, G.A. Ivanova, S.A. Moskal'chenko zhane bask. -Krasnoyarsk: SibMM, – 2017. – B. 95.

19 Furyaev V.V. (Batys Sibirdin ontystik-shyrysy) Zhorary - Ob massivinin basym orman tyrlindegi zher ysti zhanrysh materialdar keshenderinin biologiyalyk sipattamasy/V.V. Furyaev, S.D. Samsonenko, I.V. Furyaev // Orman sharuashylyry. – 2015. – № 1. – B. 36–37.

20 Kukavskay E.A, Ivanova G.A., Conard S.G, McRae D.J., Ivanov V.A. Biomass dynamics of central Siberian Scots pine forests following surface fires of varying severity // International Journal of Wildland Fire. – 2014. – N 23(6). – P . 872–886.

21 Volokitina A.V. Kazakstandyk Altaj: balkararajlardy osimdik ortterinen korrau/ A.V. Volokitina, A.A. Kalachev, M.A. Korec zhane bask. // Sibir orman zhurnaly. – 2020. – № 6. – B. 41–53.

22 Tsalagkas D., Börcsök Z., Pasztory Z. Thermal, physical and mechanical properties of surface overlaid bark-based insulation panels // Europ. J. Wood and Wood Products. – 2019. – V. 77. Iss. 5. – P. 721–730.

23 Smirnov A.P. Orman pirologiyasy [Tekst]: oku kyraly / A.P. Smirnov. - S-Pb.: SPbGLTU, – 2014. – B. 104.

24 Klimovich L.K. Botanika zhane dendrologiya negizderimen orman sharuashylyry [Tekst]: oku kyraly / L.K. Klimovich, A.E. Padutov, M.S. Lazareva, N.V. Mitin. - Minsk: Respublikalyk kasiptik bilim beru instituty (RKBI), – 2016. – B. 232.

25 Sheshukov M. A., Kovalev A. P., Orlov A. M., Pozdnyakova V. V. Ormandary ortten korгаудун maseleleri men bolashary // Sibir orman zhurnaly. – 2020. – № 2. – B. 14-20.

26 Yevdokimenko M. D. Forest-ecological consequences of fires in light conifer forests of Transbaikalia // Rus. J. Ecol. 2011. V. 42. N. 3. P. 205–210 (Original Rus. text © M. D. Yevdokimenko, 2011, publ. in Ekologiya. – 2011. – N. 3. – P. 191–195).

РЕЗЮМЕ

В Северо-Казахстанской области исследования горючих лесных материалов в последние десятилетия не проводились. Опав в лесах, являясь составной частью лесной подстилки, длительное время не разлагается, а толстый его слой препятствует появлению самосева. Но самое важное, повышенный запас лесной подстилки в разы увеличивает пожарные риски в лесах. Для изучаемых типов леса характерен повышенный запас лесных горючих материалов, в который входят хвоя, шишки, листья, кора, трава, сучья, листья и прочее. Неудовлетворительное санитарное состояние, захламленность лесов является одной из

причин возникновения лесных пожаров. Возникновение лесных пожаров на территории лесного хозяйства ежегодно фиксируется с ранней весны и до поздней осени, что связано с повышением температуры воздуха и снижением влажности. Пики лесных пожаров (3) приходится на весну (апрель-май), лето (июль) и осень (сентябрь-октябрь). Выявлено неравное соотношение «мертвого» и «живого» видов топлива в насаждениях 10С и 8Б2Ос. Среди групп горючих материалов встречаются проводники горения и объекты, поддерживающие горение. Запас горючих материалов в насаждениях соответствует II и III классам пожарной опасности.

УДК582.284 (630*2)
МРНТИ 68.47.15

DOI 10.56339/2305-9397-2022-2-2-104-112

Орынбаева А.М., ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, негізгі автор, <https://orcid.org/0000-0002-1756-4238>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы, aiok080391@mail.ru

Орынбаев А.Т., PhD, <https://orcid.org/0000-0002-5290-4015>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы, aspen_kz@mail.ru

Елекешева М.М., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, <https://orcid.org/0000-0002-2730-8211>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы, elekesheva@inbox.ru

Orynbayeva A.M., Master of Agricultural Sciences, the main author, <https://orcid.org/0000-0002-1756-4238>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, aiok080391@mail.ru

Orynbayev A.T., PhD, <https://orcid.org/0000-0002-5290-4015>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, aspen_kz@mail.ru

Elekesheva M.M., Candidate of Agricultural Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-2730-8211>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, elekesheva@inbox.ru

**РЕКРЕАЦИЯЛЫҚ ҚАРАҒАЙЛЫ ОРМАНДАРДАҒЫ ӨСКІННІҢ САНДЫҚ ЖӘНЕ
САПАЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІ
QUANTITATIVE AND QUALITATIVE INDICATORS OF UNDERGROWTH IN
RECREATIONAL PINE FORESTS**

Аннотация

Орман өсімдіктеріне адамның тікелей әсері орманның шөпті жамылғысының тапталуынан, топырақтың беткі қабатының тығыздалуынан, орман алқа ағашының механикалық зақымдалуынан және де бөлек шөп түрлерінің, саңырауқұлақтардың, жидектердің жойылуынан тұрады. Беткі қабаттың 1,2 г/см³ дейін және одан артық тығыздалуы кезінде орман деградациясы басталады. Онда шөпті, ерте гүлдейтін өсімдіктер жойылады және арамшөптер тамыр жаяды. Топырақтың тығыздалуы 1,5 г/см³ дейін болған кезде ағаштар солады, ауырады, жоғары бөлігі қурап, тіршілігін тоқтатады. Рекреациялық жүктеменің әсерінен топырақта қарашірік мөлшері төмендейді және оның сапалық құрамы өзгереді.

Мақалада рекреациялық қарағайлы ормандардағы антропогендік факторлардың өскіннің сандық және сапалық көрсеткіштеріне әсері анықталған. Зерттеу нәтижелері бойынша ылғалдылық дәрежесінің көбеюінен Қазақ ұсақ шоқылы қарағайлы ормандарында өскіннің жалпы санының өсуі байқалады. Құрғақ өсу жағдайындағы қарағай алқа ағаштарында жанару «жеткіліксіз» деп, ал балғын өсу жағдайында «жақсы» деп бағаланды. Рекреациялық жүктеменің төмендеуі қарағай өскінінің көбеюімен бірге жүреді. Бақылау аймағында (ФА – III)

бұл көрсеткіш белсенді қатысу аймағымен (ФА – I) салыстырғанда 3,8 – 26,0 % – ға көп. Бақылау аймағында өскін біркелкі таралған, белсенді қатысу аймағында өскін ағаштардың діңінің жанында өсетін ұсақ куртиналы түрде жайғасқан.

ANNOTATION

The direct human impact on forest vegetation consists in trampling the grass cover with subsequent compaction of the soil surface, mechanical damage to the forest stand, undergrowth, undergrowth, in the selective destruction of certain types of grass, picking mushrooms, berries, fruits. When the surface is compacted up to 1.2 g/cm³ and forest degradation begins. Herbaceous, early-flowering plants are destroyed there and weeds take root. When the soil is compacted to 1.5 g/cm³, the trees dry out, get sick, the upper part withers and ceases to exist. Under the influence of recreational load in the soil, the content of humus decreases and its qualitative composition changes.

The article presents the influence of anthropogenic factors in recreational pine forests on the quantitative and qualitative indicators of undergrowth. According to the results of research in the pine forests of the Kazakh upland, with an increase in moisture, an increase in the total amount of undergrowth is observed. In dry pine forests, renewal is assessed as «insufficient», and in fresh and wet ones – as «good». Reducing the recreational load is accompanied by an increase in pine undergrowth. In FZ-III - 3.8-26.0 times more than in FZ-I. In the control zone, the undergrowth is distributed fairly evenly, and in the zone of active visitation, in small clumps confined to tree trunks and microdepressions.

Түйінді сөздер: антропогендік фактор, орман, рекреациялық жүктеме, қарағай, өскін.

Key words: anthropogenic factor, forest, recreational load, pine, undergrowth.

Кіріспе. Орманға әсер ететін антропогендік факторлар айтарлықтай әртүрлі келеді: сүрек діңі әртүрлі кесулер, өрттер, өндіріс орындарынан әртүрлі газдар, түтіндер, шаң, жылу, транспорттар, өріс және мал жаю, жаппай демалыс пен туризм [1]. Жаппай демалыс үшін жасыл аймақтарды пайдалану – бұл ең алдымен демалушылардың ол жерге келуі: серуендер, сейілдер, спорттық ойындар, аңға шығу, балық аулау, саңырауқұлақ, жидек, жаңғақ, шырын, сәнді өсімдіктер мен дәрілік өсімдіктерді жинау [2].

Туристтер мен демалушылардың орманға әсер ету күші рекреацияны реттеу дәрежесімен (ұйымдастырылмаған, жартылай ұйымдастырылған және ұйымдастырылған); демалыс ұзақтылығымен (орманға қонып көп күндік жорық жасау, бір күндік тамақ апарып қонбай жорық жасау, аз уақытқа тамақ ішпей жорық жасау); жүріс – тұрыс мәдениетімен (дәстүрлер, тәртіп, экологиялық білім); орман төзімділігімен (қылқан жапырақты және жапырақты орман, құрғақ және ылғалды орман және т.с.с.) рекреациялық қызметтің тәсілі және орнымен анықталады [3].

Ормандардың техногендік салдарымен қатар санитарлы жағдайының нашарлауының маңызды факторы, ол орман алқа ағаштарының біртіндеп зақымдануына, орман түрлерінің биологиялық алуан түрлілігінің азаюы және топырақ жамылғысының салмақты зақымдануы болып табылады [4].

Топырақ жамылғысының нашарлау үрдісін және осы фактормен байланысты рекреациялық ормандардың тұрақтылығын анықтау – маңызды міндет, оның шешімі түсетін жүктемелерді болжауға және зақымдалған орман алқа ағаштарының қалыпқа келтіру механизмін қосуға мүмкіндік береді [5]. Рекреациялық жүктемелерінің салдарынан, адамдар көп жүретін алаңдардың соқпақтарының енінің ұзаруы және зақымдалмаған топырақ алаңдарының ауданының азаюы байқалған. Топырақтың беткі қабатының морфокұрылысының өзгеруі әсіресе, мықтылығы 50 – 60 % – ға және спорттық, демалыс орындарда одан да көп түсетін гумусты – аккумулятивті қабаты. Тек қана адамдар көп жүретін алаңдарда ғана емес, интенсивті тапталатын орманның басқа да территориясында орман қорының азаюы мен орман жамылғысының фракциялық құрамының өзгеруі байқалады [6].

Рекреациялық жүктемелер ең біріншіден фитоценоздың төменгі ярусина әсер етеді, сондықтан рекреациялық дигрессия дәрежесінің индикаторы болып белгілі құрам және шөпті – бұтақты немесе мүк жамылғысының жағдайы бола алады. Тамыр жүйесі және діңі механикалық зақымдарға ұшыраған ағаштар жедел түрде дің және тамыр зиянкестерімен

зақымдалады [7]. Топырақ тығыздығы артқан сайын, оның қаттылығы артады. Украинаның (Г.В.Бондарук және В.И.Бондарь), Қазақстанның (С.М.Мусин) Ресейдің (Л.А.Соколов), Литваның (Э.А.Репшас) қарағайлы және емен ормандарын зерттеудегі мәліметтері бойынша дигрессияның соңғы сатыларында топырақ қаттылығы 1,5 – 4 есе, ал кейбір жағдайларда 25 есе артқандығы байқалды. Топырақ қаттылығы топырақ қасиетіне, жол – сүрлеу жол жүйесінің даму деңгейіне, жас шыбықтар мен бұташықтардың болуына байланысты көп мөлшерде ауытқиды. Діңді жерлерде аз, жолдар мен алаңдарда максималды болып табылады [8]. Топырақ қаттылығының артуынан ылғалдылық азаяды және беткі қабаттың көлемдік массасы артады [9]. Басқа авторлар керісінше тапталу нәтижесінде саңылаулығы төмендейтіндігін, бірақ топырақ ылғалдылығының артатындығын тапты [10]. Ылғал мөлшерінің өзгеруі негізінен топырақтың беткі қабатында болады (0 – 30 см). Бірнеше үлкен тереңдікке (50 см – ге дейін) ылғалдың маңызды өзгеруі күздік кеш, қысқы және ерте көктемгі мерзімдерде жүреді [11].

Антропогендік жүктемені 1 – 15 адам/га до 31 – 45 адам/га дейін арттыру, топырақтағы көлемдік массаның 1,5 – 3 есе артуына, топырақ саңылаулығын 1,3 – 1,7 есе азаюына; тамыр тіршілік ететін қабатта 1,2 – 2,5 есе ылғал қорының азаюына, топырақтың сүзгіштік қабілетінің 5 – 20 есе азаюына, топырақ типіне байланысты су өткізгіштіктің 2,5 – 14,5 есе күрт азаюына әкеледі. Алаңдар өлшеміннің артуы бойынша су өткізгіштіктің төмендеу үрдісі анықталды [12].

Рекреациялық жүктеменің әсерінен топырақта қарашірік мөлшері төмендейді және оның сапалық құрамы өзгереді [13]. Осылайша топырағы қатты тығыздалған жерлерде (дигрессияның III – V кезеңдері) рекреацияға ұшырамаған жерлермен салыстырғанда үстіңгі қабатта қарашірік – 2 – 3 есе, жалпы азот – 1,5 – 2 есе, фосфор – 1,1 – 1,2 есе, калий – 10 – 20 % азаяды. Кейбір кездері топырақтың беткі қабатындағы қарашірік мөлшерінің дигрессияның бастапқы кезеңдерінде бірнеше артқандығы байқалады, қарашірікті қабатқа органикалық материалдың енуі арқылы жүреді және төсеніштің биохимиялық деструкция процесінің күшеюі оның тұрақты араласуы кезінде болады рекреациялық дигрессияның одан әрі артуы кезінде қарашірік мөлшері азаяды [14].

Жер бетіндегі экологиялық жағдайдың нашарлауы, орман жамылғысының жойылуынан және ретсіз өндірістің дамуынан болып жатыр. Әсіресе, таулы курортты аймақтардағы табиғи кешендердің экологиялық тепе – теңдігінің бұзылуы алаңдатады. Өйткені ең бастысы, бұл жерлерде демалысқа қауіпсіз орта туғызып және ерекше климаттық және табиғи ресурстарды сақтау қажет. Бұны сенімді және нәтижелі тек орман экожүйелері қамтамасыз ете алады [15].

Қазіргі таңда адамға оптималды жағдай қалыптастыруға ормандардың нәтижелі және жағымды рөл атқаратындығына ешкім күмәнданбайды. Сонымен қатар, көпжылдық зерттеулер көрсеткендей, ормандар далалық жағдайдың құрғақшылығында, сондай – ақ таулы аймақтарда да табиғи үрдістердің бірқалыптылығын және оңтайлылығын қамтамасыз етеді [16].

Тірі топырақ жамылғысына рекреациялық әсердің күшеюінен орманды және шалғынды түрлерінің өкілдері жойылады, содан соң ормандағы фитоценоздарға тән емес топырақтың құрғақтылығына, тығыздалуына және зақымдалуына төзімді, жоғары инсоляцияға шыдай алатын арам шөптер пайда болады. Сондықтан орман алқа ағашының жағымсыз факторларына төзімді және максималды орманшылық әсер алу мақсатында орман массивтерін интенсивті рекреациялық пайдалану өзекті болып келеді [17].

Рекреациялық орманды қолдану тұрақты пайда табудың көзі болғандықтан, рекреациялық инфрақұрылымды дамытуға мүмкіндік беретін, жағдайлары бар аймақтар үшін рекреациялық мақсатта орман пайдаланудағы қиындықтар қазіргі таңдағы маңызды мәселе болып келеді. Мысал ретінде Қазақстан Республикасы «Бурабай» Мемлекеттік Ұлттық табиғи паркі (МҰТП) территориясына қарасты Щучье – Бурабай курорты аймағындағы орман массивтерін жатқызуға болады.

Бұл жерде өсетін қарағайлы алқа ағаштарының, оның ішінде орманмен көмкерілген 65,5% аумағы, ерекше табиғи құбылыс болып табылады және кейбір аймақтарда арнаулы қатаң аридті жағдайларда өсудің, дамудың және төзімділіктің аудандық ерекшеліктерімен айрықшаланады [18].

Зерттеу материалдары мен әдістері. Зерттеудің мақсаты - Щучье – Бурабай аймағындағы рекреациялық қарағайлы ормандардағы антропогендік факторлардың өскіннің сандық және сапалық көрсеткіштеріне әсерін анықтау. Зерттеу жұмыстары 2014 жылы жүргізілді. Рекреациялық қарағайлы ормандардағы өскіннің сандық және сапалық

көрсеткіштерін анықтау үшін Ақмола облысы, «Бурабай» МҰТП-дағы Бурабай және Бармашино орманшылықтарына қарасты қарағай алқаптарында кең таралған құрғақ (C₂), балғын жағдайда өсетін қарағайлардың (C₃) 3 тұрақты сынақ алаңдарында (ТСА–1, ТСА–6, ТСА–4Б) және 1 уақытша сынақ алаңында (УСА–1) зерттеу жүргізілді.

Қайта қалыптасу үрдістерін зерттеу А.В.Побединскийдің әдістемесі бойынша жүргізілді [19]. Әр сынақ алаңдарі үшін есеп алаңшалары салынды, сынақ алаңдарына диагональ бойында, өлшемі 2 × 2 м немесе 4 м². Өскіндер топтарға бөлінді: биіктігі бойынша – 0,1 м – ге дейін, 0,1– 0,25; 0,26 – 0,5; 0,51 – 1,0; 1,0 – 2,0; 2 м – ден көп; жағдайы бойынша – тіршілікке қабілетті, езілген, құрап қалған. Зерттеу барысында өскіндердің барлық даналарынан сүрегінің ұзындығы және тіршілікке қабілеттілігі анықталды. Тіршілікке қабілеттілігі бойынша келесі категорияларға бөлінді: сенімді (сау), езілген (механикалық зақымдармен және ауру даналар) және өлген. Тіршілікке қабілеттілігі критеріі ретінде: жанындағы жоғарғы бұтақтарының өсімінен кем болмау керек, діңшесінің негізгі белағашындағы дамып келе жатқан немесе тұрақтанған өсімі есептелген.

Биік топтардағы орман шымылдығының астындағы өскіндердің санын есептегенде келесі аудару коэффициенттері қолданылды [20]: ұсақ үшін (0,5 м – ге дейін) – 0,6; орташа үшін (0,51– 1,0 м) – 0,7; ірі үшін (1,0 м – ден аса) – 0,8. Өскіннің кездесуі формула бойынша анықталды.

$$P = (n \times 100) / N \quad (1)$$

мұндағы, P – кездесу, %, N – алаңдағы барлық алаңшалардың саны, дана, n – өскіні бар алаңшалардың саны, дана.

Зерттеу нәтижелері. Бізбен Қазақ ұсақ шоқысындағы рекреациялық қарағайлы ормандардағы алдын – ала жаңарудың сандық және сапалық көрсеткіштерін анықтау бойынша зерттеулер жүргізілді. Сынақ алаңдарындағы өскіннің сандық және сапалық көрсеткіштерін орман өсу жағдайына байланысты функционалды аймақ – I (белсенді қатысу аймағы) және функционалды аймақ – III (нашар қатысу аймағы (бақылау)) алынған мәліметтер бойынша анықтадық. Зерттелген орман өсу жағдайларындағы функционалды аймақтар бойынша қарағай алқа ағаштарындағы аудару коэффициентін есептегендегі көктеу мен өскіннің орташа мәндері I кестеде көрсетілген.

Кесте 1 – Орман өсу жағдайларына және рекреациялық әсер дәрежесіне байланысты қарағай алқа ағаштарындағы аудару коэффициентін есептегендегі көктеу мен өскіннің орташа саны

		Құрғақ орман өсу жағдайлары (C ₂)		Балғын орман өсу жағдайлары (C ₃)	
		Функционалды аймақтар			
		I (УСА – 1)	III (ТСА – 1)	I (ТСА– 6)	III (ТСА–4Б)
Сүректің толымдылығы		1,0	1,0	0,7	0,8
Көктеу		7,9	21,1	11,0	35,6
Қарағай өскінінің ірлік саны	ұсақ 0,5 м – ге дейін	<u>0,8</u> 88,9	<u>2,5</u> 71,4	<u>1,3</u> 92,9	<u>10,7</u> 94,7
	орташа 0,51– 1,0 м	<u>0,1</u> 11,1	<u>0,4</u> 11,5	<u>0,1</u> 7,1	<u>0,3</u> 2,6
	ірі 1,0 м – ден жоғары	0,0	<u>0,6</u> 17,1	0,0	<u>0,3</u> 2,7
	барлығы	<u>0,9</u> 100,0	<u>3,5</u> 100,0	<u>1,4</u> 100,0	<u>11,3</u> 100,0
Жойылғаны		0,8	1,1	0,8	3,8

1 кестедегі мәліметтер барлық функционалды аймақтардағы (ФА) көктеудің баршылығын дәлелдейді, ал олардың саны 7,1 – 67,7 мың/дана/га. арасында құбылады. Рекреациялық әсердің интенсивті өсуіне байланысты көктеудің санының азаюының жалпы беталысы байқалады. Белсенді қатысу аймағын (ФА – I) бақылау аймағымен салыстырғанда (ФА – III) олар 2,7 – 9,0 есеге аз. 1 кестедегі – мәліметтер дәлелдегендей, рекреациялық жүктемелер азайған сайын барлық орман өсу жағдайларындағы өскіннің жалпы санының көбеюі байқалады. Бақылау аймағында (ФА – III) белсенді қатысу аймағымен (ФА – I) салыстырғанда 3,3 – 26,6 есе. Құрғақ орман өсу жағдайында бұл үрдіс неғұрлым серпімді жүреді, мұнда рекреациялық әсер дәрежесінің төмендеуі бақылау аймағындағы (ФА – III) өскіннің санының 3,8 – 26,0 есе көбеюіне алып келеді, ал балғын орман өсу жағдайында бұл көрсеткіш 3,3 – 8,1 есе.

Белсенді қатысу аймағында (ФА – I) көктеудің көбісі тапталуға ұшырайды, соның салдарынан олар өскін санатына ауысып үлгермей, тіршілігін тоқтатады. Бақылау аймағында (ФА – III) көктеудің дамуына ылғалдың дәрежесі, жер қыртысының тірі жамылғысы – ның жобалық жабыны және түрлік құрамы көп әсер етеді. 1 кестедегі мәліметтер бойынша, зерттелетін барлық орман өсу жағдайларындағы биіктік топтарымен қоса, өскіннің саны көктеудің санымен салыстырғанда 1,5 – 1,9 есеге аз.

1 кестегі мәліметтер дәлелдегендей, құрғақ орман өсу жағдайларындағы бақылау аймағында (ФА – III) орман шымылдығы астындағы қарағайлардың жаңару бағасының шкаласы бойынша зерттелетін аудандағы баға «жеткіліксіз» деп бағаланады (6,0 мың/дана/га – дан аз) (1 сурет).



Сурет 1 – Құрғақ орман өсу жағдайындағы толымдылығы жоғары қарағай алқа ағашындағы бақылау аймағы (ФА – III)

Қазақ ұсақ шоқысындағы қарағай алқа ағашының шымылдығының астындағы өскіннің жиналуына және көктеудің пайда болуына кері әсер ететін, ортаның негізгі қолайсыз факторларына: өте құрғақ және құрғақ жағдайлардағы вегетациялық кезеңінің ағымындағы ылғалмен қамтамасыз етудің аздығы; алқа ағаштарындағы жарықтың аздығы, 0,5 – ден жоғары; балғын және ылғал өсу жағдайларындағы толымдылығы аз алқа ағаштарында жер қыртысының тірі жамылғысы – ның көптігі [21].



Сурет 2 – Құрғақ орман өсу жағдайындағы толымдылығы жоғары қарағай алқа ағашындағы белсенді қатысу аймағы (ФА – I)

Зерттелетін аудандағы қарағай алқа ағаштарының шымылдығының астындағы өскіннің көптігіне рекреациялық әсердің дәрежесі көп әсерін тигізеді. Қарастырылған барлық орман өсу типтерінің алқа ағаштарындағы басым қатысу аймағында (ФА – I) қарағайдың табиғи жаңару

шкаласы бойынша өскіннің саны «жеткіліксіз» деп бағаланады, яғни құрғақ орман өсу жағдайында 6,0 – дан аз, ал балғын орман өсу жағдайында 4,0 – ден аз.

Қарастырылған орман өсу жағдайларындағы барлық функционалды аймақтарда ұсақ өскін басым болып келеді (0,5 м – ге дейін), оның үлесі барлығынан 66,7 – 98,4 % аралығында ауытқиды. Орман алқа ағашындағы ірілік санаты бойынша қарағай өскінінің кездесуі 2-кесте көрсетілген.

Кесте 2 – Орман алқа ағашындағы ірілік санаты бойынша қарағай өскінінің кездесуі, %

Функционалды аймақтар (ФА)	Құрғақ орман өсу жағдайлары (C ₂)	Балғын орман өсу жағдайлары (C ₃)
Өскіннің санаты «ұсақ 0,5 м – ге дейін »		
I	34,3	23,0
III	85,7	82,8
Өскіннің санаты «орташа 0,51 – 1,0 м»		
I	2,8	0,0
III	23,3	6,7
Өскіннің санаты «ірі 1,0 м – ден жоғары »		
I	0,0	0,0
III	30,0	14,3

Рекреациялық жүктемелер көбейген сайын барлық биік топтарда өскіннің санының аздығы байқалады. Құрғақ орман өсу жағдайының қарағай алқа ағаштарындағы белсенді қатысу аймағында (ФА – I) «ұсақ» санатына кіретін өскіннің саны 15,6 – 30,0 есе, ал балғын орман өсу жағдайындағы бақылау аймағымен (ФА – III) салыстырғанда 7,0 – 8,2 есе төмендейді.

Құрғақ орман өсу жағдайындағы белсенді қатысу аймағында (ФА – I) «орташа 0,51 – 1,0 м» тобына кіретін қарағайдың өскінінің саны 4 – 6 есе, ал балғын орман өсу жағдайында бақылау аймағымен (ФА – III) салыстырғанда 1 – 3 есе төмендейді.

Балғын орман өсу жағдайымен салыстырғанда құрғақ орман өсу жағдайында «ұсақ» және «орташа» санатындағы өскініне рекреациялық әсер дәрежесі 2 – 8 есе қарқынды болады.

Жаңарудың табыстылығын бағалау үшін сандық сипатынан басқа, кездесуі деген көрсеткішті қолданады. А.В.Побединскийдің мәліметтері бойынша құрғақ жағдайдағы кездесім 50 % – дан төмен болмау, ал балғын жағдайда 60 % – дан жоғары болу қажет.

2 кестеде көрсетілгендей зерттелетін барлық орман өсу жағдайындағы бақылау аймағындағы (ФА – III) толымдылығы жоғары қарағай алқа ағаштарында ұсақ өскіннің кездесуі 75,6 – 85,7 және 70,0 – 100,0 % – ға тең. Зерттелетін барлық орман өсу жағдайындағы бақылау аймағындағы (ФА – III) өскіннің таралуы біркелкі деп сипатталады.

Зерттелетін барлық орман өсу жағдайындағы белсенді қатысу аймағының (ФА – I) өскіннің кездесуі 37,1 % – дан аспайды.

Қорытынды. Ылғалдылық дәрежесінің көбеюінен Қазақ ұсақ шоқылы жас қарағайлы ормандарында өскіннің жалпы санының өсуі байқалады. Құрғақ орман өсу жағдайларындағы табиғи жаңару «жеткіліксіз», ал балғын жағдайда «жақсы» деп бағаланады. Рекреациялық жүктемелердің азаюынан барлық орман өсу жағдайларының типтерінде өскіннің жалпы санының өсуі байқалады. Ең ширақ бұл үрдіс құрғақ өсу жағдайында жүреді, мұнда рекреациялық әсер дәрежесінің төмендеуі өскін санының өсуіне алып келеді, ФА – III – де 3,8 – 26,0 есе, ал балғын және ылғал өсу жағдайында 1,2 – 6,7 есе. Құрғақ өсу жағдайындағы рекреациялық жүктемелердің өсуі қарағай өскінінің 4 есеге көбеюіне алып келеді. Қарастырылған орман өсу жағдайындағы барлық функционалды аймақтардағы қарағай алқа ағашының басымы ұсақ өскін болып келеді, жалпы санынан олардың иеншісіне 66,7 – 98,4 % келеді. Өскіннің кездесуі көбінесе сүректің толымдылығына және рекреациялық жүктемелердің ауқымына байланысты. Бақылау аймағында өскін біркелкі таралады, белсенді қатысу аймақтарында өскін ағаштардың діңінің жанында өсетін ұсақ куртиналы түрде жайғасады.

Ормандарды демалыс үшін тым көп пайдалануын азайту мақсатында ормандарды адамдардың демалуына бейімдеп, серуендейтін соқпақтар мен жолдар, темекі шегетін орындар және коқыс жәшіктерін жасап, от жағуға арналған алаңдары бар шатыр құратын орындар дайындап, адамдардың келуін қадағалау қажет.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Чураков Б.П. Лесоведение: учебник /Б.П.Чураков, Д.Б.Чураков. –Ульяновск: УЛГУ, –2018. – С.259.
- 2 Лысиков А.Б. Влияние рекреации на почву лиственных насаждений Серебряноборского опытного лесничества/А.Б. Лысиков, Т.Н. Судницына//Лесоведение, –№ 3 . – 2018. – С.47 – 56.
- 3 Султанова, Р. Р. Основы рекреационного лесоводства/Р.Р.Султанова, М.В. Мартынова: Учебник, 1-е изд – М.: Лань. – 2018. – С.102.
- 4 Чеботько, Н.К. Оценка роста потомства сосны в испытательных культурах/ Н.К.Чеботько, П.В. Чеботько // Ғылым және білім. – 2020. – № 2-2 (59). – С.149.
- 5 Ковязин В.Ф. Рекреационное лесоводство. – М.: Лань, – 2020 г. – С.148 .
- 6 Бахмет О.Н. Запасы углерода в почвах сосновых и еловых лесов Карелии. Лесоведение. – 2018. – № 1. – С.48 .
- 7 Archana Gauli ,Prem Raj Neupane,Philip Mundhenk, Michael Köhl Effect of Climate Change on the Growth of Tree Species: Dendroclimatological Analysis. Forests – 2020, – 13(4), -Р. 496.
- 8 Данчева А.В. Влияние рекреационных нагрузок на состояние и устойчивость сосновых насаждений Казахского мелкосопочника: диссертация кандидата сельскохозяйственных наук: 06.03.02. Екатеринбург.– 2013. – С. 233.
- 9 Mieczyslaw Turski , Hanna Kwasna, Cezary Beker, Roman Jaszczak The influence of age and crown position on growth efficiency along a Scots pine chronosequence. iForest - Biogeosciences and Forestry, 2019 Volume 12, Issue 5, P. 474-479
- 10 Данчева А.В., Залесов С.В. Экологический мониторинг лесных насаждений рекреационного назначения. - Екатеринбург: Урал.гос. лесотехн. ун-т, 2015. – С. 152 с.
- 11 Майсупова Б.Д., Мамбетов Б.Т., Досманбетов Д.А., Утебекова А.Д. «Применение корневой и внекорневой подкормки для однолетних сеянцев ели шренка» // Ғылым және білім. –№ 4 (57) – 2019. – С. 76 .
- 12 Залесов С.В., Хайретдинов А.Ф. Ландшафтные рубки в лесопарках. Екатеринбург, 2013. – С. 9.
- 13 Хайретдинов А.Ф., Залесов С.В. Введение в Лесоводство. Екатеринбург, 2011. – С. 5.
- 14 Сарсекова Д.Н., Мусаева, Б.М., Өсерхан, Б. Лесопатологическое состояние сосновых древостоев в ГУ ГЛПР «Ертіс Орманы» // Ғылым және білім. – 2018. – № 3 (52) – С. 180.
- 15 Jokouchi J. Aerosols formed from the chemical reaction of monoterpenes and ozon /Jokouchi J., Ambe J // Ibid. – 2015. – Vol. 19, № 8. – P. 1271-1276
- 16 Данчева А.В., Залесов С.В., Муқанов Б.М., Влияние рекреационных нагрузок на состояние и устойчивость сосновых насаждений Казахского Мелкосопочника. - Екатеринбург. – 2014. – С. 47.
- 17 Мусин Е.М. Рекреационная устойчивость лесов Казахского мелкосопочника (на примере Щучинско - Боровской курортной зоны): автореф. дис...канд. с.- х. наук. - Алматы. 1999. – С. 23.
- 18 Сағизбаева А.М., Муқанов Б.М. «Рекреациялық жүктемелердің кәдімгі қарағайдың (*Pinus silvestris* L.) ассимиляциялық аппаратына әсері» // Ғылым және білім. – 2017. – № 1 (46) – С.106 .
- 19 Побединский А.В. Изучение лесовосстановительных процессов / А.В.Побединский. – М.: Наука, 1966. – С.64.
- 20 Справочник по таксации лесов Казахстана / составители: А.А. Макаренко, П.М. Лагунов, Б.Е. Харитонов, Е.И. Шевчук, В.М. Кричун, Т.Х. Томурзин. – Алма-Ата: Кайнар. –1980. – С. 313.

21 Портянко А.В., Жолдыбаева М.Х. Разделение лесных массивов по категориям ландшафта и их морфометрические показатели//Вестник с/х науки Казахстана. – 2011. – № 4. –С.40 – 43

REFERENCES

- 1 Churakov B.P. Lesovedenie: uchebnik /B.P.Churakov, D.B.Churakov. –Ulyanovsk: UIGU, 2018. – S. 259.
- 2 Lysikov A.B. Vliyanie rekreacii na pochvu listvennyh nasazhdenij Serebryanoborskogo opytnogo lesnichestva /A.B.Lysikov, T.N.Sudnicyna // Lesovedenie, –2018. – № 3. – S.47 – 56.
- 3 Sultanova R. R. Osnovy rekreacionnogo lesovodstva /R.R.Sultanova, M. V. Martynova: Uchebnik, 1-e izd – M.: Lan'. – 2018. – S. 102.
- 4 Chebotko N.K. Ocenka rosta potomstva sosny v ispytatel'nyh kulturah/ N.K.Chebotko, P.V. Chebot'ko // Gylym zhane bilim. – 2020. – № 2-2 (59). – S. 149.
- 5 Kovyazin V.F. Rekreacionnoe lesovodstvo. – M.: Lan, – 2020. – S. 148.
- 6 Bahmet O.N. Zapasy ugleroda v pochvah sosnovyh i elovyh lesov Karelii. Lesovedenie. –2018. – № 1. – S. 48.
- 7 Archana Gauli ,Prem Raj Neupane,Philip Mundhenk, Michael Köhl Effect of Climate Change on the Growth of Tree Species: Dendroclimatological Analysis. Forests. – 2020, – 13(4), – P.496.
- 8 Dancheva A.V. Vliyanie rekreacionnyh nagruzok na sostoyanie i ustojchivost sosnovyh nasazhdenij Kazahskogo melkosopochnika: dissertaciya kandidata sel'skohozyajstvennyh nauk: 06.03.02. Ekaterinburg, 2013. – S.233.
- 9 Mieczyslaw Turski, Hanna Kwasna, Cezary Beker, Roman Jaszczak The influence of age and crown position on growth efficiency along a Scots pine chronosequence. iForest - Biogeosciences and Forestry, 2019 Volume 12, Issue 5, P.474-479
- 10 Dancheva A.V., Zalesov S.V. Ekologicheskij monitoring lesnyh nasazhdenij rekreacionnogo naznacheniya. - Ekaterinburg: Ural.gos. lesotekhn. un-t, – 2015. – S.152 .
- 11 Majsupova B.D., Mambetov, B.T., Dosmanbetov, D.A., Utebekova, A.D. «Primenenie kornevoj i vnekornevoj podkormki dlya odnoletnih seyancev eli shrenka»//Gylym zhane bilim. –2019. – № 4 (57) – S. 76.
- 12 Zalesov S.V., Hajretdinov A.F. Landshaftnye rubki v lesoparkah. Ekaterinburg 2013. – S. 9.
- 13 Hajretdinov A.F., Zalesov S.V. Vvedenie v Lesovodstvo. Ekaterinburg, 2011. – S.5.
- 14 Sarsekova D.N., Musaeva, B.M., Oserhan, B. Lesopatologicheskoe sostoyanie sosnovyh drevostoev v GU GLPR «Ertis Ormany» // Gylym zhane bilim. –2018. –№ 3 (52) – S. 180s.
- 15 Jokouchi J. Aerosols formed from the chemical reaction of monoterpenes and ozon /Jokouchi J., Ambe J // Ibid. – 2015. –Vol. 19, № 8. – P. 1271-1276
- 16 Dancheva A.V., Zalesov S.V., Mukanov B.M., Vliyanie rekreacionnyh nagruzok na sostoyanie i ustojchivost sosnovyh nasazhdenij Kazahskogo Melkosopochnika. – Ekaterinburg, 2014. – S. 47.
- 17 Musin E.M. Rekreacionnaya ustojchivost' lesov Kazahskogo melkosopochnika (na primere Shchuchinsko - Borovskoj kurortnoj zony): avtoref. dis.kand. s.- h. nauk. – Almaty, 1999. – S.23.
- 18 Sagizbaeva A.M., Mukanov B.M. «Rekreaciya lyk zhyktemelerdin kadimgi kararajdyn (Pinus silvestris L.) assimilyaciya lyk apparatyna aseri» // Gylym zhane bilim. – 2017. – № 1 (46) – S/ 106.
- 19 Pobedinskij A.V. Izuchenie lesovosstanovitel'nyh processov/A.V. Pobedinskij. – M.: Nauka, – 1966. – S. 64.
- 20 Spravochnik po taksacii lesov Kazahstana / sostaviteli: A.A. Makarenko, P.M. Lagunov, B.E. Haritonov, E.I. Shevchuk, V.M. Krichun, T.H. Tomurzin. – Alma-Ata: Kajnar. – 1980. – S.313 .
- 21 Portyanko A.V., Zholdybaeva M.H. Razdelenie lesnyh massivov po kategoriyam landshafta i ih morфометрические показатели//Вестник с/х науки Казахстана. – 2011. – № 4. – S.40 – 43

РЕЗЮМЕ

Прямое воздействие человека на лесную растительность состоит в вытаптывании травяного покрова с последующим уплотнению поверхности почвы, механическом повреждении древостоя, подроста, подлеска, в выборочном уничтожении отдельных видов трав, сборе грибов, ягод, плодов. При уплотнении поверхности до 1,2 г/см³ и более начинается

деградация леса. Там уничтожаются травянистые, раннецветущие растения и приживаются сорняки. При уплотнении почвы до 1,5 г/см³ деревья усыхают, болеют, верхняя часть увядает и прекращает свое существование. Под воздействием рекреационной нагрузки в почве снижается содержание гумуса и изменяется его качественный состав.

В статье приведены влияния антропогенных факторов в рекреационных сосняках на количественные и качественные показатели подроста. По результатам исследований в сосновых лесах Казахского мелкосопочника с увеличением увлажнения наблюдается увеличение общего количества подроста. В сухих сосняках возобновление оценивается как «недостаточное», а в свежих и влажных – как «хорошее». Снижение рекреационной нагрузки сопровождается увеличением подроста сосны. В ФЗ-III – в 3,8-26,0 раз больше, чем в ФЗ-I. В зоне контроля подрост размещается довольно равномерно, а в зоне активного посещения – мелкими куртинами, приуроченным к стволам деревьев и микропонижениям.

УДК 639.371.5
МРНТИ 69.25.15

DOI 10.56339/2305-9397-2022-2-2-112-122

Асылбекова С.Ж., доктор биологических наук, заместитель генерального директора, **основной автор**, <http://orcid.org/0000-0002-6648-4744>

ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства», г. Алматы, проспект Суюнбая 89 а, Казахстан, iio@fishrpc.kz

Баракوف Р.Т., магистр естественных наук, младший научный сотрудник, <https://orcid.org/0000-0002-2878-9790>

ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства», г. Алматы, проспект Суюнбая 89 а, Казахстан, barakov@fishrpc.kz

Мухрамова А.А., магистр биологических наук, главный ученый секретарь, <https://orcid.org/0000-0002-4701-6195>

ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства» г. Алматы, проспект Суюнбая 89 а, Казахстан, mukhramova@fishrpc.kz

Булавин Е.Ф., магистр сельскохозяйственных наук, научный сотрудник, <https://orcid.org/0000-0003-0558-5426>

ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства» г. Алматы, Казахстан, bulavin@fishrpc.kz

Asylbekova S.Z., Doctor of Biological Sciences, Deputy General Director, **the main author**, <http://orcid.org/0000-0002-6648-4744>

LLP «Scientific and production center of fisheries», Almaty, Suyunbay avenue 89 a, Kazakhstan, iio@fishrpc.kz

Barakov R.T., Master of Natural Sciences, Junior Researcher, <https://orcid.org/0000-0002-2878-9790>

LLP «Scientific and production center of fisheries», Almaty, Suyunbai Avenue 89 a, Kazakhstan, barakov@fishrpc.kz

Mukhramova A.A., Master of Biological sciences, Chief Scientific Secretary, <https://orcid.org/0000-0002-4701-6195>

LLP «Scientific and production center of fisheries», Almaty, Suyunbai avenue 89 a, Kazakhstan, mukhramova@fishrpc.kz

Bulavin E.F., Master of Agricultural Sciences, Researcher, <https://orcid.org/0000-0003-0558-5426>

LLP «Scientific and production center of fisheries», Almaty, Kazakhstan, bulavin@fishrpc.kz

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛИЧИНКИ ЧЕРНОЙ ЛЬВИНКИ (*HERMETIA ILLUCENS*)
В КАЧЕСТВЕ КОРМОВОГО ОБЪЕКТА В АКВАКУЛЬТУРЕ И УТИЛИЗАЦИИ
ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ**

**THE USE OF THE BLACK SOLDIER LARVA (*HERMETIA ILLUCENS*) AS A FOOD
OBJECT IN AQUACULTURE AND UTILIZATION OF ORGANIC WASTE**

Аннотация

В данном обзоре обобщены сведения из отечественных и зарубежных источников о биологических свойствах, питательной ценности, эффективности кормления разных видов рыб личинками черной львинки (*Hermetia illucens*). Определено, что химический состав личинок

зависит от питательного субстрата с содержанием протеина от 30 до 40% и 20-40% жира. В сравнительном аспекте проанализированы данные по скорости перевариваемости протеинового концентрата и хитина черной львинки мозамбикской тилапии (*Oreochromis mossambicus*), русского осетра (*Acipenser gueldenstaedtii*) и озерной форели (*Salmo trutta*). Приведены результаты исследований по полной или частичной замене рыбной муки в рационе рыб. Подчеркнута значимость насекомого в утилизации промышленных отходов, и возможного культивирования с использованием отходов рыбных предприятий. Кроме того, приведены данные об использовании рыбных отходов в качестве высокоазотной добавки при обработке субстратов с низким содержанием азота для повышения эффективности процесса культивирования и получения конечной биомассы.

ANNOTATION

This review summarizes information from domestic and foreign sources on the biological properties, nutritional value, and the efficiency of feeding various fish species with black soldier fly larvae (*Hermetia illucens*). It was determined that the chemical composition of the larvae depends on the nutrient substrate with a protein content of 30 to 40% and 20-40% fat. Data on the rate of digestion of protein concentrate and black soldier fly chitin in Mozambique tilapia (*Oreochromis mossambicus*), Russian sturgeon (*Acipenser gueldenstaedtii*) and lake trout (*Salmo trutta*) were analyzed in a comparative aspect. The results of studies on the complete or partial replacement of fishmeal in the diet of fish are presented. The importance of the insect in the disposal of industrial waste, and possible cultivation using the waste of fish enterprises, is emphasized. In addition, data are presented on the use of fish waste as a high-nitrogen additive in the treatment of low-nitrogen substrates to increase the efficiency of the cultivation process and obtain the final biomass.

Ключевые слова: *Питательная ценность, субстрат, биомасса личинок, кормление рыб, утилизация органических отходов, промышленное производство.*

Key words: *Nutritional value, substrate, larval biomass, fish feeding, organic waste disposal, industrial production.*

Введение. Для интенсивно развивающейся аквакультуры, проблема поиска и оснащения стартовыми кормами ценных рыбных объектов – личинок и мальков судака, тилапии и клариевого сома стоит остро. В мире, среди множества путей по наращиванию производственного потенциала кормопроизводства для нужд аквакультуры в качестве альтернативного подхода по обеспечению стартовыми кормами широкое применение имеют корма живого происхождения. В настоящий момент одним из перспективных направлений является производство кормов с помощью насекомых, среди которых личинки черной львинки (*Hermetia Illucens*) нашли свое широкое применение в кормлении не только для многих ключевых объектов аквакультуры, но и сельскохозяйственных животных, переработке пищевых отходов и утилизации органических веществ промышленных предприятий.

Личинки черной львинки – это естественные преобразователи органических субстратов, которые являются хорошим источником протеина и жира применяемых в питании животных и биохимической промышленности [1]. Известно, что личинки способны менять микрофлору навоза, потенциально снижая количество вредных бактерий [2;3]. Выращивание личинок на различных субстратах находит свое применение в борьбе с гельминтами и болезнетворными микроорганизмами. Неоднократно была доказана эффективность использования личинок для снижения загрязнения от жидких и твердых органических отходов.

В нашей стране, как и во всем мире, весьма актуально вести борьбу с отходами с помощью новых методов и подходов. В этой связи личинки черной львинки могут выступать в качестве приоритетного рычага по снижению воздействия загрязнителей на окружающую среду [4]. В нынешнее время они включены в линию по переработке различных отходов: пищевых отходов, помета птиц и животных, - в результате полученный компост может вноситься в качестве удобрения для выращивания растений.

В последнее время накоплен большой банк данных по исследованию черной львинки, ее использования в качестве кормового объекта для многих видов рыб и утилизации органических отходов. В отечественной и зарубежной литературе можно встретить результаты экспериментов по оценкам эффективности кормления рыб личинками, скорости конвертации субстратов и приобретения конечной протеиновой массы, их выживаемости и темпов роста. Кроме того, учеными рассматриваются проблемы получения белка и использования их в качестве основного сырья для производства кормов. Приводятся примеры совершенствования технологии сушки личинок, получения биокомпостов, а также технологические схемы

культивирования для достижения экономической эффективности при планировании бизнеса. В этой связи, в данной статье приведен обзор результатов по культивированию личинок, их применения в качестве корма для рыб и снижения промышленных органических отходов предприятий.

Материалы и методы исследования. В ходе выполнения статьи использовался комплексный анализ и системный подход к изучению отечественной и зарубежной литературы по данному вопросу. Были применены методы сравнения и обобщения научного материала за последнее десятилетие.

Результаты и их обсуждение. Биологические свойства и химический состав личинок черной львинки. Сведения о биологических особенностях львинки, ее происхождения и географического распространения прослеживаются в ряде научно-исследовательских публикациях [5; 6; 7]. В целом, отмечается что взрослые мухи не наносят вреда человеку и не являются переносчиками болезней. Размер взрослых особей составляет 15-20, в то время как личинки могут достигать 27 мм в длину и 6 мм в ширину.

Высокая пищевая активность личинок позволяет им потреблять различные органические субстраты за 2-3 недели. В исследованиях Kim (2011 г.) было подтверждено, что этому способствуют высокоактивные ферменты кишечника липазы и протеиназы. Основываясь на определении конечного химического состава личинок черной львинки были проведены эксперименты по поедаемости отходов животноводства и фекалий, где также была подчеркнута роль превращения отходов в высококачественный белок [8-10]. В экспериментах по тестированию нескольких субстратов Thomas Spranghers, Matteo Ottoboni, Cindy Klootwijk и др. (2016 г.) было определено что личинки развивались с наибольшей скоростью на курином корме – 12 дней, тогда как на растительных отходах появление первых предкуколок зафиксировали на 15 день. Медленнее всего развивались личинки, выращенные на пищевых отходах (18 дней) [11].

Питательная ценность личинок черной львинки зависит от субстрата, на котором они выращиваются. В основном протеин варьирует от 30 до 40% и 20-40% приходится на липиды [12]. Кроме того, в организме насекомых содержатся медь, цинк, кальций (его больше всего в личинках черной львинки (*Hermetia Illucens*)), фосфор, калий, натрий, железо, магний, витамины группы А и В (рибофлавин (В2), пантотенат кальция (В5), биотин (В7) и фолиевая кислота (В9)) [13]. В таблице 1 приведены сведения по химическому составу личинок черной львинки согласно литературным данным.

Таблица 1 – Химический состав личинок черной львинки согласно литературным данным [4; 11; 13; 14]

Авторы исследования	год	Приводимая информация
1	2	3
Zheng, L., Hou и другие	2012	Состав тела личинок черной львинки различается по субстратам не только по содержанию белка (в диапазоне от 37 до 63% сухого вещества), но и по содержанию жира, которое имеет наибольшую изменчивость (в диапазоне от 7 до 39%).
Thomas Spranghers, Matteo Ottoboni и другие	2016	Содержание белка в предкуколках варьирует между вариантами от 399 до 431 г/кг сухого вещества (СВ). Предкуколки, выращенные на дигестате, имели низкое содержание жиров и золы (218 и 197 г/кг СВ соответственно) по сравнению с предкуколками, выращенными на растительных отходах (371 и 96 г/кг СВ соответственно), курином корме (336 и 100 г/кг СВ соответственно). г кг ⁻¹ СВ соответственно) и пищевых отходах (386 и 27 г кг ⁻¹ СВ соответственно).

1	2	3
А.А. Марцев. А.А. Подолец	2017	Личинки содержат около 40% протеина и 30% жира
М.В. Цой	2019	Основную ценность для культивирования представляют личинки и предкуколки. В личинках содержатся белки (до 50% от общей массы личинки), большое количество аминокислот (лизин, метионин, валин, триптофан, фениланин и т.д), минералы (Fe, P, Ca, K, Mg и т.д).

В целом, питательная ценность личинок черной львинки подвержена к изменениям в зависимости от субстрата-культиватора и стадий развития. Несмотря на это, многие исследования согласуются что личинки благодаря своему обогащённому составу белков и жиров способны заменить рыбную муку, входящий состав многих кормов для рыб, и выступать альтернативой в кормах для животных [12]. Повышенное содержание липидов в биомассе личинок позволяет рассматривать данный биообъект в качестве источника энергетически значимых компонентов кормов и как доставщика биологически активных веществ гидрофобной природы.

Использование черной львинки в качестве корма для рыб. Искусственное воспроизводство рыбы в условиях аквакультуры затрудняется в связи с интенсивным сокращением естественных запасов морепродуктов которое в свою очередь оказывает воздействие на снижение объемов производства рыбной муки и рыбьего жира, входящих в состав многих кормов для рыб. Вместе с тем, дефицит рыбной муки породил рост цен на готовую рыбную продукцию из-за больших затрат на кормление рыб. В таких сложных экономических условиях процесс промышленного выращивания рыбы остается малорентабельным. Однако, использование черной львинки в качестве замены рыбной муки является обоснованным. Опыты проводимые на примере красной тилапии показали что 100%-я замена рыбной муки на протеин-хитиновый концентрат личинок черной львинки *Hermetia illucens* не оказывает негативного влияния на рыбоводно-биологические и физиологические показатели молоди красной тилапии. При этом высокое содержание хитина личинок (более 8%) в опытном комбикорме не привело к ожидаемому снижению массы тела и содержания жира в мышечной ткани рыб по окончании экспериментального кормления. Выращивание красной тилапии на рационе с содержанием хитина более 8% косвенно свидетельствует о возможном переваривании хитина в процессе пищеварения, позволяющим сохранить питательную ценность комбикорма, а протеин-хитиновый концентрат личинок *Hermetia illucens* практически полностью соответствует рыбной муке по питательной ценности [15]. В другом эксперименте, рыбная мука заменялась на 25, 50, 75 и 100 % мукой из личинок черной львинки. В результатах кормления с заменой 50 % рыбной муки привела к максимальному увеличению веса рыб [16].

В исследовании по оценке питательной ценности предкуколок в рационе молоди мозамбикской тилапии (*O. Mossambicus*) было определено, что полученные данные гематологического и биохимического анализа свидетельствовали о стимуляции у них массонакопления и активности пищеварения [17]. Кроме того, созданные благоприятные условия кормления с применением предкуколок способствовали оптимальному формированию половых продуктов как у самцов, так и у самок. Проведенный ранее опыт по кормлению русского осетра (*Acipenser gueldenstaedti*) с применением пробиотика согласно Ушаковой и др. (2016 г.) обеспечило развитие икры без морфологических нарушений.

Исследования проводимые для определения скорости переваривания и усвоения протеинового концентрата личинок черной львинки имели свои различия по видам рыб

(рисунок 1). Показатели перевариваемости протеинового концентрата личинок черной львинки составили 91% у форели, 95% у осетра и 97% у тилапии. Перевариваемость хитина у тилапии 25%, у осетра – 32%, у форели – 35%. Достоверно более высокий коэффициент перевариваемости хитина у форели по сравнению с таковым у тилапии можно объяснить различиями в активности пищеварительных ферментов у этих видов рыб, особенностями строения ЖКТ, составом их кормового рациона в природных условиях [18]. Исходя из этого, очевидно, что хитин также может выступать дополнительным питательным элементом, не препятствующий пищеварению и не снижающий кормовой ценности насекомого. Заготовленные корма с добавлением протеинового концентрата личинок рыб не имели отрицательных эффектов в процессе переваривания и усвоения веществ.

Основываясь на полученных данных, очевидно, что перевариваемость протеинового концентрата личинок черной львинки больше 90% и свидетельствует о высокой кормовой ценности данного объекта. Тем не менее, другое исследование (M. Renna, A. Schiavone и др.; 2017) по кормлению радужной форели показали, что максимальное включение в рацион муки личинок черной львинки вызывало снижение содержания ценных полиненасыщенных жирных кислот в мышцах рыбы.

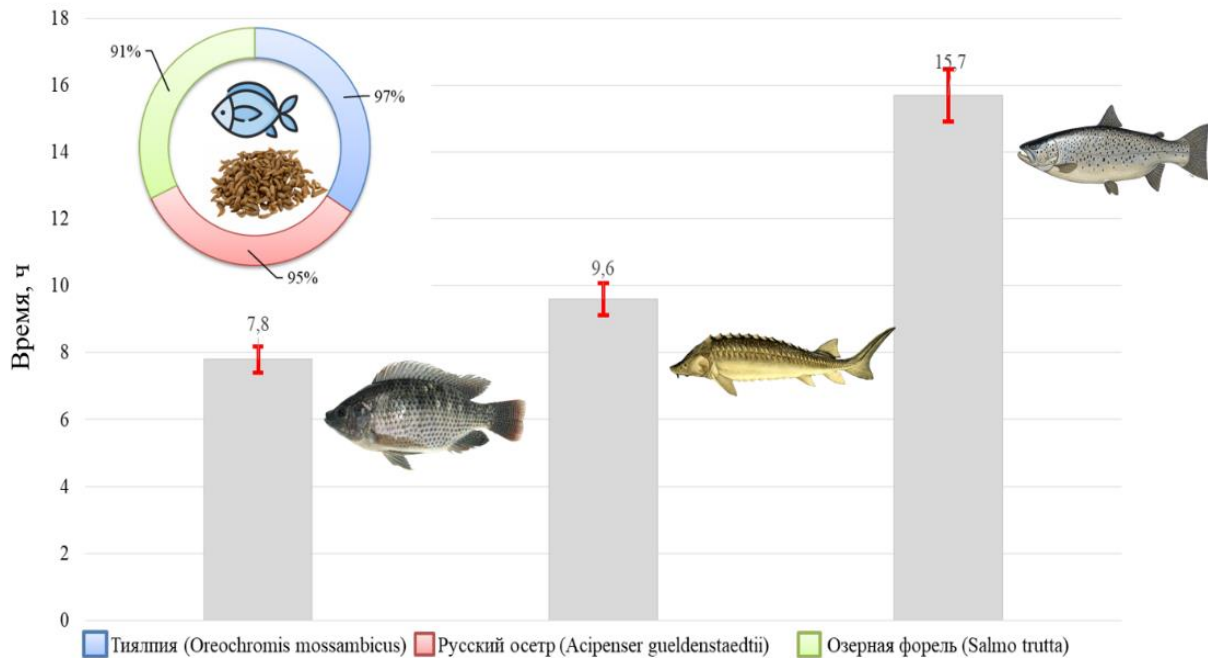


Рисунок 1 – Показатели перевариваемости протеинового концентрата личинок черной львинки (*Hermetia illucens*) согласно Ушаковой Н.А. [18]

Полученные результаты показали, что частично обезжиренная мука личинок может использоваться в качестве кормового ингредиента в рационах форели при включении до 40%, не влияя на выживаемость, показателей роста и развития гонад [19].

В противоположность данному эксперименту, исследование с использованием гистогенетических методов позволило определить, что полная замена рыбной муки мукой из личинок черной львинки не поставила под угрозу здоровье кишечника атлантического лосося (*Salmo salar*) [20]. 16 дневное кормление разных групп атлантического лосося средней массой 1,4 кг, питавшихся с комбинацией рыбной муки и включением таких белковых концентратов как сои, гороха, кукурузного и пшеничного глютена с дальнейшей заменой на протеновый концентрат личинок в некоторых опытных группах приводило к изменению внутренних органов.

К примеру, воспалительные морфологические изменения в дистальном отделе кишечника присутствовали в группе рыб, питавшихся стандартной соевой мукой. Согласно

Yanxian Li, Trond M. Kortnera и другим авторам (2020 г.) в проксимальном или дистальном отделе кишечника был зафиксирован высокий уровень клеточности подслизистой оболочки, что являлось единственным эффектом от кормления насекомыми. Таким образом, полная замена рыбной муки мукой из личинок черной львинки не вызывает серьезных воспалений в кишечнике товарного лосося и вполне могут использоваться в качестве замены основных кормовых ингредиентов для рыб.

Согласно экспериментальным данным отечественных и зарубежных исследователей по кормлению рыб личинками черной львинки, очевидно, что использование протеинового концентрата и хитина насекомого в качестве частичной или полной замены рыбной муки является эффективным приемом для благоприятного развития и роста многих ценных видов рыб, а кроме того, за счет своей энергетической ценности личинки не уступают другим живым кормовым беспозвоночным и способны доставлять достаточное количество энергии за счет большого содержания липидов. Выполненные исследования согласуются в том, что использование личинок в качестве кормового объекта не имеют особого негативного воздействия на состояние здоровья рыб (исключения могут составлять субстраты на которых выращиваются личинки). Несмотря на это, требуется проведение дополнительных исследований по кормлению других объектов рыб.

Использование личинок черной львинки для утилизации органических отходов. Утилизация органических отходов промышленности за счет личинок черной львинки изучается интенсивно благодаря их способности аккумулировать большое количество белка и жира, и в тоже время созданные технологии с применением личинок для переработки отходов не имеющих особой ценности (остатки несъедобного корма) могут быть использованы для массового культивирования и расцениваться как весьма эффективный способ снижения нагрузки на окружающую среду.

За последнее 20 лет протестированы различные субстраты подверженных к переработке за счет выращивания личинок. Известно, что с 56,3 т пищевых отходов влажностью 68 % возможно ежедневно получать до 3,64 т сухой биомассы личинок. При сравнении с гетеротрофными водорослями *Chlorella pyrenoidosa*, выращивание личинок на этом же объеме отходов позволяет получать до 7,14 т сухой биомассы последних, но стоимость оборудования и эксплуатационные затраты в 6 раз выше, чем при выращивании личинок [21].

Рассмотрены вопросы культивирования личинок на свином навозе и курином помете, сверчковых и саранчовых отходах. Для тестирования отходов саранчи и сверчков отходы саранчи вида - *Schistocerca gregaria Forskål*, и сверчков - *Gryllus bimaculatus De Geer* и *Gryllodes sigillatus Walker* [1]. Для каждого субстрата 4-х дневные личинки были помещены в пластиковый контейнер с емкостью 500 (мл) с перфорированной крышкой покрытой сеткой. Три воспроизводственные группы были заготовлены для каждого субстрата и кормление производили до тех пор, пока 40% образцов в каждой группы не достигли предкулолочной стадии. В результате содержание грубого протеина личинок выращенных на отходах саранчи было самым высоким (49,18%), затем следовали личинки питавшихся сверчковыми отходами (46,07 и 37,06%). Жир варьировал минимум 25,83% у личинок на отходах саранчи, а максимум 38,67% у личинок на сверчковых отходах. По индексу сокращения субстратов среднее значение было выше всего в питании личинок отходами саранчи, однако, длительность развития личинок было связано с высоким содержанием липидов саранчовых отходах в сравнении с сверчковым субстратом. Следовательно, было подтверждено что химический состав питательной среды является основным фактором, влияющим на эффективность преобразования корма *H. Illucens*. Кроме того, неоднократно подчеркнута что для эффективного массового разведения насекомых важно максимизировать производство личинок *H. illucens* с меньшими затратами с точки зрения материалов и ресурсов, что делает их производство более конкурентоспособным. Важными целями являются достижение оптимизации между выживаемостью, временем развития и конечной массой личинок (биомасса), а также питательными свойствами.

Возможно, представленные результаты с саранчовыми и сверчковыми отходами не были связаны с процессом промышленного производства, однако, принимая во внимание положительные результаты, полученные в отношении конечной массы личинок, высокой выживаемости и быстрого развития, субстраты могут представлять собой ценную питательную основу для массового выращивания черной львинки.

Другими исследованиями доказано использование личинок в качестве конвертеров органики в установках замкнутого водоснабжения по выращиванию товарного осетра. Расчетным методом указывается, что для рыбного осетрового хозяйства, производительностью 100 т/г, мощность получения биомассы по личинке черной львинки может составлять порядка 2700 т/г или 7,4 т/сут [23]. Одним из интересных результатов были получены при тестировании личинок *H. Illucens* на переработанных хлебных отходах и отходами аквакультуры (с заменой на 5%) [24]. Через 11-12 экспериментальных дней, включение 15% рыбных отходов увеличило размер личинок на 35% и содержание протеина на 60% (45% сухого вещества) в сравнении с личиночным питанием за счет хлебных отходов. Однако, по мере увеличения рыбных отходов выживаемость личинок понижалась в связи с высоким содержанием азотистых компонентов, которые были токсичны для насекомых. Согласно некоторым предложениям авторов, было рекомендовано использование отходов аквакультуры в качестве высокоазотной добавки при обработке субстратов с низким содержанием азота для повышения эффективности процесса культивирования и получения конечной биомассы.

Резюмируя вышеприведенные данные о современном использовании личинок в качестве кормового объекта можно отметить, что многие технологические схемы промышленного производства личинок *H. Illucens* целостно зависят от правильного выбора субстрата. На сегодня существует множество коммерческих проектов по массовому культивированию черной львинки. Среди них можно отметить такие проекты как «AgriProtein Technologies» (ЮАР), «EnviroFlight» (США), «Hermetia» (Германия), «Ynsect» (Франция), «Enterra» (Канада), «Protix» (Нидерланды) совместно с «Bühler» (Швейцария) и др. Основной кормовой субстрат для личинок при их культивировании остаются органические отходы растительного происхождения. В большинстве случаев это связано с ограничениями в использовании других субстратов в отношении безопасности здоровья и сохранности окружающей среды. Несмотря на это, черная львинка хорошо зарекомендовала себя в качестве кормового объекта и применяется в качестве дополнительного кормового ингредиента при заготовке кормов. Вместе с тем, в настоящий момент времени в Казахстане, так и во многих других странах не существует единой системы промышленной переработки насекомых в муку. Производство промежуточного продукта или использование стороннего сырья ограничивается отсутствием потребителя и поставщиков.

Некоторые практические вопросы по культивированию черной львинки остаются нераскрытыми. В этой связи, необходимы дополнительные исследования по оценке потенциального микробного загрязнения, рисков здоровья, связанных с использованием отходов при выращивании личинок. Дополнительно необходим сбор данных по улучшению технологий выращивания личинок по отдельным субстратам. Создание пилотных научно-исследовательских проектов по выращиванию и тестированию черной львинки на многих ценных объектах аквакультуры позволит расширить их область применения и создать линию производства.

Заключение. В статье обобщены данные по культивированию и кормлению личинками черной львинки в рационе многих видов ценных рыб. Согласно отечественным и зарубежным литературным источникам применение личинок в качестве ценного протеина для замены рыбной муки в рационе рыб имели положительные результаты по многим биологическим показателям рыб, среди которых скорость переваривания и процент прироста массы тела были весьма значимыми. Подчеркнуто, что при промышленном культивировании личинок на

различных органических отходах их качество прямо влияет на продуктивность, скорость поглощения субстрата, выживаемость и на величину конечной биомассы. Стоит отметить, что возможность выращивания личинок с частичным применением рыбных отходов с переработанными хлебными остатками вполне положительно сказывается на росте личинок, в то время как превышение допустимых норм может привести к замедленному росту и гибели личинок.

Согласно проведенному литературному анализу были рассмотрены результаты по кормлению объектов аквакультуры личинками черной львинки, однако, список видов рыб неограничен и имеется возможность тестирования черной львинки на других объектах рыбоводства. Не остаются без внимания вопросы формирования схем культивирования личинок в зависимости от определенного вида субстрата. Кроме того, для эффективного выращивания личинок *H. Illucens* на предприятиях по заготовке корма необходимо изучить проблемы материально-технического оснащения и потенциальные возможности создания производственных линий.

Исследование финансируется Министерством экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан (Грант № BR10264236).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Costanza J., Daniela L., Christopher D. M., Maria G. L., Sara S. Nutrient Recapture from Insect Farm Waste: Bioconversion with *Hermetia illucens* (L.) (Diptera: Stratiomyidae). *Sustainability* 2020, 12, 3. <https://doi.org/10.3390/su12010362>
- 2 Kim W, Bae S., Park K., Lee S, Choi Y, Han S, et al. Biochemical characterization of digestive enzymes in the black soldier fly, *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae). *Asia-Pacific Entomology* 2010, 14, 1. <https://doi.org/10.1016/j.aspen.2010.11.003>
- 3 Sheppard D. Craig, Jeffery K. Tomberlin, John A. Joyce, Barbara C. Kiser, and Sonya M. Sumner. Rearing Methods for the Black Soldier Fly (Diptera: Stratiomyidae). *Journal of Medical Entomology* 2015, 39, 4. <https://doi.org/10.1603/0022-2585-39.4.695>
- 4 Марцев А.А., Подолец А.А., Перспективы разведения мухи *Hermetia illucens* в России для утилизации органических отходов сельскохозяйственных предприятий // *Животноводство*: – 2017. – №4 (82). – С. 36-38.
- 5 Колмакова В.И., Колмакова А.А. Аминокислоты в перспективных кормах для аквакультуры рыб: обзор экспериментальных данных. *Journal of Siberian Federal University Biology* 2020, 13, 4. <https://doi.org/10.17516/1997-1389-0332>
- 6 Diener S., Studt Solano N, Roa Gutiérrez F, Zurbrügg C, Tockner K. Biological treatment of municipal organic waste using black soldier fly larvae. *Waste Biomass Valorization*. 2011, 4, 2. [10.1007/s12649-011-9079-1](https://doi.org/10.1007/s12649-011-9079-1)
- 7 Бастраков А.И. Ушакова Н.А. Свойства личинок мухи *Hermetia Illucens* при разведении // *Евразийский Союз Ученых (ЕСУ)*: – 2014. – С. 105-107.
- 8 Nguyen T.T., Tomberlin, J.K. and Vanlaerhoven, S. Ability of black soldier fly (Diptera: Stratiomyidae) larvae to recycle food waste. *Environmental Entomology* 2015, 44, 2. <https://doi.org/10.1093/ee/nvv002>
- 9 Ooninx D.G., Van B.S., Van Huis A., Van J.J. Feed conversion, survival and development, and composition of four insect species on diets composed of food by products. *PLoS ONE* 2015, 14, 10. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0222043>
- 10 Thomas S., Matteo O., Cindy K., Anneke O., Stefaan D., Bruno M., Joris M., Mia E., Patrick C., Stefaan S. Nutritional composition of black soldier fly (*Hermetia illucens*) prepupae reared on different organic waste substrates. *J Sci Food Agri* 2017, 97, 8. <https://doi.org/10.1002/jsfa.8081>
- 11 Бабаев Н.А., Бастраков А.И., Соколов И. В. Способ переработки органических отходов личинками мух *Hermetia illucens* с получением белка животного происхождения и биогуруса. Описание изобретения к патенту: – 2018. – С. 8.
- 12 Цой М.В. Культивирование черной львинки *Hermetia illucens* (Linnaeus, 1758) (Diptera: Stratiomyidae) // *Экология*: – 2015. – С. 46-48.
- 13 Zheng L., Hou., Y., Li., W., Yang, S. Li., Q. and Yu, Z. Biodiesel production from rice straw and restaurant waste employing black soldier fly assisted by microbes. *Energy* 2012, 47, 1. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2012.09.006>

14 Ушакова Н.А., Пономарев С.В., Федоровых Ю.В., Бастраков А.И. Использование протеин-хетинового концентрата личинок черной львинки *Hermetia Illucens* в рационе всеядных рыб на примере красной тилапии // Известия НАН РАН: – 2018. – Вып. 5. – С. 57-62.

15 Шайхиев И.Г., Свергузова С.В., Сапронова Ж.А., Воронина Ю.С. Опыт выращивания тилапий в аквакультуре с использованием личинок мухи *Hermetia illucens* за рубежом (обзор литературы) // Sciences of Europe: – 2021. – № 67. – С. 42-51.

16 Ушакова Н.А., Пономарев С.В., Федоров Ю.В., Левина О.А., Котельников А.В., Котельникова С.В., Бастраков А.И., Козлова А.А., Павлов Д.С. Биологическая эффективность предкулоков *Hermetia illucens* в рационе молоди мозамбикской тилапии. *Biology Bulletin*: – 2018, – Т. 45. – С. 382-387

17 Ушакова Н.А., Пономарев С.В., Федоровых Ю.В., Бастраков А.И., Павлов Д.С. Физиологические основы питательной ценности концентрата личинок *Hermetia illucens* в рационе рыб // Известия РАН. Серия биологическая: – 2020. – Вып. 3. – С. 293-300.

18 Renna M., Schiavone A., Gai F., Dabbou S., Lussiana, V. Malfatto, M. Prearo, M. T. Capucchio, I. Biasato, Biasibetti E., Marco M., Brugiapaglia A., Gasco L.. Evaluation of the suitability of a partially defatted black soldier fly (*Hermetia illucens* L.) larvae meal as ingredient for rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss Walbaum*) diets. *Journal Animal Sci. Biotechnol* 2017, 8, 1. [10.1186/s40104-017-0191-3](https://doi.org/10.1186/s40104-017-0191-3)

19 Yanxian Li., Trond M., Kortner E., Chikwatia M., Ikram B., Erik-Jan L., Ashild K.. Total replacement of fishmeal with black soldier fly (*Hermetia illucens*) larvae meal does not compromise the gut health of Atlantic salmon (*Salmo salar*). *Aquaculture* 2020, 520. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2020.734967>

20 Pleissner D., Smetana S. Estimation of the economy of heterotrophic microalgae- and insect-based food waste utilization processes. *Waste Management* 2019, 102. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2019.10.031>

21 Яковлев Д.А., Тупольских Т.И., Шумская Н.Н., Сердюк В.А. Биотехнология переработки органических отходов с получением белковых продуктов / Дон. аграрно-тех. ун-т. –Ростов: – 2018. – Вып. 6. – С. 156-162.

REFERENCES

1 Costanza J., Daniela L., Christopher D. M., Maria G. L., Sara S. Nutrient Recapture from Insect Farm Waste: Bioconversion with *Hermetia illucens* (L.) (Diptera: Stratiomyidae). *Sustainability* 2020, 12, 3. <https://doi.org/10.3390/su12010362>

2 Kim W, Bae S., Park K., Lee S, Choi Y, Han S, et al. Biochemical characterization of digestive enzymes in the black soldier fly, *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae). *Asia-Pacific Entomology* 2010, 14, 1. <https://doi.org/10.1016/j.aspen.2010.11.003>

3 Sheppard D. Craig, Jeffery K. Tomberlin, John A. Joyce, Barbara C. Kiser, and Sonya M. Sumner. Rearing Methods for the Black Soldier Fly (Diptera: Stratiomyidae). *Journal of Medical Entomology* 2015, 39, 4. <https://doi.org/10.1603/0022-2585-39.4.695>

4 Mapcev A.A., Podolec A.A. Perspektivy razvedeniya muhi *Hermetia illucens* v Rossii dlya utilizatsii organicheskikh othodov selskohozyajstvennykh predpriyatij // Zhivotnovodstvo: – 2017. – №4 (82). – S. 36-38.

5 Kolmakova V.I., Kolmakova A.A. Aminokisloty v perspektivnykh kormah dlya akvakul'tury ryb: obzor eksperimental'nykh dannyh. *Journal of Siberian Federal University Biology* 2020, 13, 4. <https://doi.org/10.17516/1997-1389-0332>

6 Diener S., Studt Solano N, Roa Gutiérrez F, Zurbrügg C, Tockner K. Biological treatment of municipal organic waste using black soldier fly larvae. *Waste Biomass Valorization* 2011, 4, 2. 10.1007/s12649-011-9079-1

7 Bastrakov A.I. Ushakova N.A. Svoystva lichinok muhi *Hermetia Illucens* pri razvedenii // Evrazijskij Soyuz Uchenyh (ESU): – 2014. – S. 105-107.

8 Nguyen T.T., Tomberlin J.K. and Vanlaerhoven, S. Ability of black soldier fly (Diptera: Stratiomyidae) larvae to recycle food waste. *Environmental Entomology* 2015, 44, 2. <https://doi.org/10.1093/ee/nvv002>

9 Oninck D.G., Van B.S., Van Huis A., Van J.J. Feed conversion, survival and development, and composition of four insect species on diets composed of food by products. *PLoS ONE* 2015, 14, 10. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0222043>

10 Thomas S., Matteo O., Cindy K., Anneke O., Stefaan D., Bruno M., Joris M., Mia E., Patrick C., Stefaan S. Nutritional composition of black soldier fly (*Hermetia illucens*) prepupae reared on different organic waste substrates. *J Sci Food Agri* 2017, 97, 8. <https://doi.org/10.1002/jsfa.8081>

11 Babaev N.A., Bastrakov A.I., Sokolov I. V. Sposob pererabotki organicheskikh othodov lichinkami muh *Hermetia illucens* s polucheniem belka zhivotnogo proiskhozhdeniya i biogumusa. Oписание изобретения к патенту: – 2018. – S.8.

12 Coj M.V. Kul'tivirovanie chernoj l'vinki *Hermetia illucens* (Linnaeus, 1758) (Diptera: Stratiomyidae) // *Ekologiya*: – 2015. – S. 46-48.

13 Zheng L., Hou., Y., Li., W., Yang, S. Li., Q. and Yu, Z. Biodiesel production from rice straw and restaurant waste employing black soldier fly assisted by microbes. *Energy* 2012, 47, 1. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2012.09.006>

14 Ushakova N.A., Ponomarev S.V., Fedorovyh YU.V., Bastrakov A.I. Ispolzovanie protein-hetinovogo koncentrata lichinok chernoj l'vinki *Hermetia Illucens* v racione vsevyadnyh ryb na primere krasnoj tilyapii // *Izvestiya NAN RAN*: – 2018. – Vyp. 5. – S. 57-62.

15 Shajhiev I.G., Sverguzova S.V., Saponova Zh.A., Voronina Yu.S. Opyt vyrashchivaniya tilyapij v akvakul'ture s ispol'zovaniem lichinok muhi *Hermetia illucens* za rubezhom (obzor literatury) // *Sciences of Europe*: – 2021. – № 67. – S. 42-51.

16 Ushakova N.A., Ponomarev S.V., Fedorov Yu.V., Levina O.A., Kotelnikov A.V., Kotel'nikova S.V., Bastrakov A.I., Kozlova A.A., Pavlov D.S. Biologicheskaya effektivnost' predkukolok *Hermetia illucens* v racione molodi mozambikskoj tilyapii. *Biology Bulletin*: – 2018. – T. 45. – S. 382-387

17 Ushakova N.A., Ponomarev S.V., Fedorovyh Yu.V., Bastrakov A.I., Pavlov D.S. Fiziologicheskie osnovy pitatel'noj cennosti koncentrata lichinok *Hermetia illucens* v racione ryb // *Izvestiya RAN. Seriya biologicheskaya*: – 2020. – Vyp. 3. – S. 293-300.

18 Renna M., Schiavone A., Gai F., Dabbou S., Lussiana, V. Malfatto, M. Prearo, M. T. Capucchio, I. Biasato, Biasibetti E., Marco M., Brugiapaglia A., Gasco L. Evaluation of the suitability of a partially defatted black soldier fly (*Hermetia illucens* L.) larvae meal as ingredient for rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum) diets. *Journal Anamal Sci. Biotechnol* 2017, 8, 1. 10.1186/s40104-017-0191-3

19 Yanxian Li., Trond M., Kortnera E., Chikwatia M., Ikram B., Erik-Jan L., Ashild K.. Total replacement of fishmeal with black soldier fly (*Hermetia illucens*) larvae meal does not compromise the gut health of Atlantic salmon (*Salmo salar*). *Aquaculture* 2020, 520. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2020.734967>

20 Pleissner D., Smetana S. Estimation of the economy of heterotrophic microalgae- and insect-based food waste utilization processes. *Waste Managemen* 2019, 102. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2019.10.031>

21 Yakovlev D.A., Tupolskih T.I., Shumskaya N.N., Serdyuk V.A. Biotekhnologiya pererabotki organicheskikh othodov s polucheniem belkovykh produktov / Don. agrarno-tekh. un-t. –Rostov: – 2018. – Vyp. 6. – S. 156-162.

ТҮЙІН

Мақалада қара львинка (*Hermetia illucens*) дернәсілімен қоректендіргендегі әртүлі балықтардың биологиялық қасиеттері, қоректік құндылықтары мен тиімділігі бойынша отандық және шет елдік әдебиет көздеріне жалпылама шолу жасалды. Зерттеу барысында дернәсілдердің химиялық құрамы қоректік ортасына байланысты болатыны анықталды, яғни протеиннің көрсеткіші 30 – дан 40-қа дейін, ал майлар 20-40 % болу керек. Салыстырмалы түрде мозамбик тилипиясы (*Oreochromis mossambicus*), орыс бекіресі (*Acipenser gueldenstaedtii*) және өзен бахта (*Salmo trutta*) балықтарына қара львинка (*Hermetia illucens*) дернәсілінің протеиндік құнарлығы мен хитиннің қорытылу жылдамдығы талданды. Балқтардың рационын толықтай және біртіндеп балық ұнына алмастыру жайлы зерттеу нәтижелері келтірілген. Жәндіктерді өнеркәсіптік қалдықтарды пайдаға жаратуда және балық өнеркәсіптерінің

қалдықтарын культивирлеудің маңыздылығына тоқталған. Сонымен қатар, азот мөлшері аз тіршілік ету ортасын өңдеуде, культивирлеу үрдісінің тиімділігін арттыру және соңғы биомассасын алу үшін балық қалдықтарын азот көзі ретінде қолданудың пайдасы келтірілген.

УДК 574.5
МРНТИ 69.09.11

DOI 10.56339/2305-9397-2022-2-2-122-130

Молдрахман А.С., магистр сельскохозяйственных наук, **основной автор**, <https://orcid.org/0000-0002-9619-4262>
ТОО «Научно производственный центр рыбного хозяйства», проспект Суюнбая 89а, г. Алматы, Республика Казахстан, zhaksylyk@fishrpc.kz

Moldrakhman A.S., Master of Agricultural Sciences, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0002-9619-4262>
LLP «Fisheries research and production center», Suyunbaya avenue 89a, Almaty, Republic of Kazakhstan, zhaksylyk@fishrpc.kz

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ФИТОПЛАНКТОНА НИЗОВЬЯ РЕКИ ЖАЙЫК FEATURES OF PHYTOPLANKTON DEVELOPMENT IN THE LOWER REACHES OF THE ZHAIYK RIVER

Аннотация

В статье представлены сведения о планктонном альгоценозе р. Жайык в пределах Атырауской области и дана оценка качества воды по видам-индикаторам сапробности. В составе планктонной альгофлоры обнаружен 61 таксон из 7 отделов микроводорослей. Ведущую позицию по числу таксонов занимали зеленые (44 %), следующими были диатомовые (25 %) и синезеленые (21 %) водоросли. Другие отделы микроводорослей были представлены небольшим разнообразием таксонов. Сезонная динамика количественных показателей фитопланктона обуславливается интенсивным развитием диатомовых и синезеленых водорослей. Основу численности фитопланктона по реке формируют синезеленые. Доминируют среди них нитчатые водоросли рода *Phormidium* и *Anabaena*. Биомассу фитопланктона реки продуцируют в основном, диатомовые и зеленые водоросли. Лидирование диатомовых и зеленых происходит за счет развития в планктоне крупноклеточных форм: *C. clypeus*, *S. quadricauda*. В силу мелких размеров роль синезеленых в формировании общей биомассы не большая – 22,9 %. Анализ альгофлоры р. Жайык выявил наличие в планктоне 35 видов-индикаторов сапробности, среди которых преобладали β-мезосапробные виды. Индексы сапробности видов характеризуют водоем в среднем как умеренно загрязненный. Исследование финансируется Министерством экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан (Грант № BR10264205).

ANNOTATION

The article presents information about the planktonic algalocenosis of the Zhaiyk River within the Atyrau region and gives an assessment of water quality by saprobity indicator species. 61 taxa from 7 departments of microalgae were found in the planktonic algaoflora. The leading position in the number of taxa was occupied by green (44%), followed by diatoms (25%) and blue-green (21%) algae. Other departments of microalgae were represented by a small variety of taxa. Seasonal dynamics of quantitative indicators of phytoplankton is caused by the intensive development of diatoms and blue-green algae. The basis of the phytoplankton abundance along the river is formed by blue-green. Filamentous algae of the genus *Phormidium* and *Anabaena* dominate among them. Mainly diatoms and green algae produce the biomass of phytoplankton of the river. The leadership of diatoms and greens occurs due to the development of large-cell forms in the plankton: *C. clypeus*, *S. quadricauda*. Due to the small size, the role of blue-greens in the formation of the total biomass is not large - 22.9%. Analysis of the algaoflora of the Zhaiyk River revealed the presence of 35 saprobity indicator species in the plankton, among which β-mesosaprobic species predominated. Saprobity indices of species characterize the reservoir on average as moderately polluted. This research has been funded by the Ministry of Ecology, Geology and Natural Resources of the Republic of Kazakhstan (Grant No. BR10264205).

Ключевые слова: фитопланктон, сапробность, видовое разнообразие, численность, биомасса, река Жайык.

Key words: *phytoplankton, saprobity, species diversity, abundance, biomass, Zhaiyk River.*

Введение. Река Жайык является основной водной артерией Западного Казахстана. Она берет свое начало в Уральских горах (Российской Федерации), ее общая протяженность составляет 2428 км, на территории Казахстана – около 1100 км [1]. Река Жайык является трансграничным водотоком и по всей протяженности интенсивно используется промышленными и сельскохозяйственными комплексами РФ и РК. В результате деятельности промышленных предприятий экосистема р. Жайык загрязняется широким спектром загрязняющих веществ. Несбалансированность между антропогенной нагрузкой на водные объекты и их способностью к самоочищению и восстановлению привела к экологическому неблагополучию водных экосистем, в том числе и р. Жайык [2]

Реки формируют основу гидрографической сети, в связи с чем их гидробиологическое исследование отвечает целому ряду актуальных практических задач. Экологическое состояние водотоков оценивают по показателям структуры сообществ гидробионтов, закономерно изменяющихся вдоль градиентов различных факторов. Для получения наиболее полной и объективной информации следует учитывать состояние автотрофного компонента биоты (фитопланктона, фитобентоса) [3].

Изучение альгофлоры – важная задача, решение которой позволит не только более ясно описать биоту, но и показать экологическое санитарно-биологическое состояние вод, выделить виды-индикаторы для мониторинга [4].

Микроводоросли представляют собой большую и разнообразную группу одноклеточных микроорганизмов различных форм и размеров. Установлено, что фотосинтетические микроорганизмы распространены во многих типах водоемов и способны расти в пресной, солоноватой или соленой воде. Микроводоросли играют ключевую роль в водных экосистемах [5]. Они считаются хорошими показателями качества водной среды из-за их высокой чувствительности [6, 7]. Микроводоросли обладают способностью отражать изменения в качестве воды, быстро реагируя (72 часа) на широкий спектр загрязняющих веществ, тем самым обеспечивая потенциально полезные сигналы раннего предупреждения об ухудшении условий и их потенциальных причинах [8, 9]. Путем анализа характеристик фитопланктонного сообщества можно всесторонне и своевременно уловить динамические характеристики качества водной среды, которые не могут быть заменены физико-химическим мониторингом [10, 11]. Видовой состав водорослей является отражением всех процессов, происходящих в водной экосистеме. На разных этапах эволюции экосистемы для нее характерен определенный состав видов сообщества, по которому в общих чертах, на качественном уровне, можно определить эту стадию [12]. Поэтому оценки качества воды с использованием аквабиологии необходимы для понимания влияния деятельности человека на качество воды и неоднородности пространственно-временных характеристик, а также для осуществления эффективной экологической защиты.

Целью данной работы является определение таксономического состава фитопланктона р. Жайык, а также оценка качества воды на основе количественных показателей микроводорослей.

Материалы и методы исследования. Материалом для исследования послужили пробы, отобранные в осенний период на 9 станциях (7 пост, Атырау су арнасы, Бугорки, Институт, Квадрат 12, Курилкинский садок, Нижняя Дамба, Перетаска, Сбросной канал УАОРЗ) по р. Жайык. Отбор проб фитопланктона производился общепринятым методом седиментации [13]. Воду набирали в пластиковую бутылку объемом в пол литра и фиксировали несколькими каплями 40 % раствора формалина. В лабораторных условиях пробы отстаивались 4 дня для оседания микроводорослей на дно сосуда. По истечению 4 дней лишней объем воды над осадком отсасывался сифоном до 100-150 см³ объема пробы и разливался по мерным цилиндрам. После повторного отстаивания объем пробы доводился до 5 см³ и фиксировался 2-3 каплями 4 % формалина. Анализ фитопланктонных образцов производили по общепринятой стандартной методике [5]. Для видовой идентификации организмов фитопланктона использовали определители по соответствующим отделам микроводорослей [14-19]. С целью качественного и количественного анализа фитопланктона применяли световой микроскоп «PrimoStar CarlZeiss. Индекс сапробности водоема вычисляли по методу Пантле и Букка в модификации [20]. Индикаторная значимость отдельных видов водорослей оценивалась по спискам сапробных организмов [21].

Результаты и их обсуждение. Видовая структура сообщества характеризуется числом таксонов, флористическим составом, различными индексами сходства и видового разнообразия

и является показателем воздействия комплекса факторов, как природных, так и антропогенных. В составе альгофлоры р. Жайык обнаружен 61 таксон из 7 отделов микроводорослей (таблица 1). По соотношению видового разнообразия лидировали зеленые (44 %), следующими были диатомовые (25 %) и синезеленые (20 %) водоросли. Из эвгленовых водорослей выявлены только 4 вида. Пирофитовые, золотистые и желтозеленые водоросли представлены по 1 таксону.

Таблица 1 – Таксономический состав и индикаторные значения (S) организмов фитопланктона р. Жайык

Таксоны	S
1	2
Bacillariophyta – Диатомовые	
<i>Amphora ovalis</i> (Kützing) Kützing	o-β
<i>Campylodiscus clypeus</i> (Ehrenberg) Ehrenberg ex Kützing	
<i>Cyclotella choctawhatcheeana</i> Prasad	
<i>C. meneghiniana</i> Kützing	α-β
<i>Cymatopleura solea</i> (Brébisson) W. Smith	β-α
<i>Discoplea comta</i> Ehrenberg	o
<i>Mastogloia Smithii</i> Thwaites ex W. Smith	
<i>Navicula pusilla</i> W. Smith	
<i>N. rhynchocephala</i> Kützing	α
<i>Nitzschia acicularis</i> (Kützing) W. Smith	α
<i>N. reversa</i> W. Smith	
<i>N. sigmoidea</i> (Nitzsch) W. Smith	β
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehrenberg) O. Müller	o
<i>Synedra acus</i> Kützing	β
<i>S. ulna</i> (Nitzsch) Ehrenberg	β
Итого: 15	
Chlorophyta – Зеленые	
<i>Actinastrum hantzschii</i> Lagerheim	β
<i>Ankistrodesmus acicularis</i> (Braun) Korshikov	β
<i>A. fusiformis</i> Corda	
<i>A. longissimus</i> (Lemmermann) Wille	
<i>A. minutissimus</i> Korshikov	
<i>Binuclearia lauterbornii</i> (Schmidle) Proschkina-Lavrenko	
<i>Coelastrum microporum</i> Nägeli in A. Braun	β
<i>Crucigenia fenestrata</i> (Schmidle) Schmidle	
<i>C. quadrata</i> Morren	
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i> H.C. Wood	
<i>Kirchneriella lunaris</i> (Kirchner) Möbius	β
<i>Micractinium pusillum</i> Fresenius	β
<i>Monoraphidium contortum</i> (Thuret) Komarkova-Legnerova	
<i>Oocystis lacustris</i> Chodat	β-o
<i>Pediastrum boryanum</i> (Turpin) Meneghini	β
<i>P. simplex</i> Meyen	
<i>P. tetras</i> (Ehrenberg) Ralfs	β
<i>Scenedesmus acuminatus</i> (Lagerheim) Chodat	β
<i>S. bijugatus</i> Kützing	β
<i>S. denticulatus</i> Lagerheim	β
<i>S. ellipticus</i> Corda	
<i>S. quadricauda</i> (Turpin) Brébisson	β
<i>Tetraedron caudatum</i> (Corda) Hansgirg	β
<i>T. incus</i> (Teiling) G.M. Smith	
<i>T. minimum</i> (A. Braun) Hansgirg	β

1	2
<i>T. minutissimum</i> Korshikov	
<i>Tetrastrum staurogeniiforme</i> (Schröder) Lemmermann	β
Итого: 27	
Рyргоphyta – Пиррофитовые	
<i>Peridinium latum</i> Paulsen	
Итого: 1	
Euglenophyta – Эвгленовые	
<i>Euglena acus</i> (O.F.Müller) Ehrenberg	β
<i>E. viridis</i> (O.F.Müller) Ehrenberg	β-p
<i>Monomorpha pyrurum</i> (Ehrenberg) Mereschkowsky	β
<i>Phacus caudatus</i> Hübner	β
Итого: 4	
Chrysophyta – Золотистые	
<i>Dinobryon sertularia</i> Ehrenberg	o
Итого: 1	
Сyанophyta – Синезеленые	
<i>Anabaena flos-aquae</i> Brébisson ex Bornet & Flauhault	β
<i>A. spiroides</i> Klebahn	o-β
<i>Aphanothece clathrata</i> West & G.S.West	β
<i>A. stagnina</i> (Sprengel) A.Braun	x-o
<i>Gloeocapsa turgida</i> (Kützing) Hollerbach in Elenkin	
<i>Lyngbya limnetica</i> Lemmermann	
<i>Merismopedia elegans</i> A.Braun ex Kützing	
<i>M. minima</i> G.Beck in G.Beck & Zahlbruckner	
<i>M. punctata</i> Meyen	
<i>Phormidium tenue</i> Gomont	o-α
<i>Spirulina laxissima</i> G.S.West	
<i>S. major</i> Kützing ex Gomont	
Итого: 12	
Xantophyta – Желтозеленые	
<i>Tribonema</i> sp.	
Итого: 1	
Всего: 61	

Доминирующим по числу таксонов был отдел Chlorophyta. Представители данной группы отмечены в большей части обследованных участков реки. Повсеместное распространение по течению реки было характерно для следующих видов: *A. longissimus*, *M. contortum*, *S. quadricauda*. Из зеленых водорослей роды *Scenedesmus* и *Ankistrodesmus* отличались большим разнообразием таксонов. Синезеленые водоросли несмотря на небольшое количество таксонов встречались во многих участках реки. Нитчатые *A. flos-aquae* и *Ph. tenue* обнаружены в прибрежных и центральных участках реки. Среди диатомовых водорослей наибольшим распространением по толще воды отличались *N.acicularis*, *N. reversa* и *S.acus*. Минимальные значения по частоте встречаемости отмечены для группы желтозеленых и золотистых водорослей *D. sertularia* и *Tribonema* sp., единично зафиксированы на станциях «Атырау су арнасы» и «Институт».

Численность и биомасса фитопланктона р. Жайык изменялись от 1,9 до 2334,4 млн.кл/м³ и от 1,7 до 453,4 мг/м³. В осенний период наблюдалось интенсивное развитие синезеленых водорослей, составляющих 73 % средней численности фитопланктона. Максимальные значения численности микроводорослей отмечены на станции «Перетаска» (таблица 2). Основу количественного показателя данного участка формируют синезеленые водоросли (65 %). Лидируют в группе *M. minima* 1306,7 млн.кл/м³ и *Ph. tenue* 1300 млн.кл/м³. Несмотря на многочисленность синезеленые водоросли уступали зеленым по биомассе, продуцируя всего лишь 18 % суммарного значения. Ядро биомассы фитопланктона данного

участка продуцировали зеленые водоросли – 51 %, с превосходством *S. Quadricauda* – 331,2 мг/м³.

Таблица 2 – Распределение численности (млн.кл/м³) фитопланктона по станциям р. Жайык

Группы	7 пост	Атырау су арнасы	Бугорки	Институт	Квадрат 12	Курилкинский садок	Нижняя Дамба	Перетаска	Сбросной канал УАОРЗ	Среднее значение
Bacillariophyta	60,0	30,0	83,3	76,7	110,0	20,0	86,7	143,3	86,7	77,4
Chlorophyta	910,0	646,7	723,3	143,3	236,7	810,0	786,7	1440,0	950,0	738,5
Chryso-phyta	0,0	16,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9
Cyano-phyta	2120,0	2436,7	2440,0	760,0	1810,0	3103,3	2290,0	3043,3	3006,7	2334,4
Dino-phyta	3,3	0,0	0,0	0,0	3,3	0,0	0,0	6,7	3,3	1,8
Euglenophyta	30,0	23,3	0,0	3,3	10,0	33,3	40,0	13,3	93,3	27,4
Xantophyta	0,0	0,0	0,0	26,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0
Общий итог	3123,3	3153,4	3246,6	1010,0	2170,0	3966,6	3203,4	4646,6	4140,0	3184,4

В планктонном альгоценозе р. Жайык наибольшие показатели биомассы зафиксированы на станции «Курилкинский садок» (таблица 3). Доминируют диатомовые (56 %) за счет крупноклеточной *C. clupeus* – 1413 мг/м³. Основу численности фитопланктона на данной станции формируют синезеленые водоросли. Преобладают из них *Ph. tenue* – 1153,3 млн.кл/м³ и *A. flos-aquae* – 1466,7 млн.кл/м³.

Минимальные показатели по численности и биомассе отмечаются на станции «Институт». В процентном соотношении, при формировании количественных показателей преобладают синезеленые (75 % численности) и диатомовые (35 % биомассы) водоросли. Низкие значения могут обуславливаться высокой концентрацией зоопланктонных организмов на данном участке реки, питающихся микроводорослями.

Величина численности фитопланктона на станциях «7 пост» и «Атырау су арнасы» находится, приблизительно, на одном уровне. Основу численности микроводорослей на станции «7 пост» продуцируют синезеленые, с преобладанием нитчатой *Ph. tenue* – 1426,7 млн.кл/м³. Биомассу создают зеленые *S. quadricauda* – 153,4 мг/м³.

На станции «Атырау су арнасы» преобладающую часть численности фитопланктона формируют синезеленые водоросли за счет *Ph. tenue* – 1183,3 млн.кл/м³. Основу биомассы создают диатомеи, с доминированием крупной формы *C. clupeus* – 706,5 мг/м³.

Таблица 3 – Распределение биомассы (мг/м³) фитопланктона по станциям р. Жайык

Группы	7 пост	Атырау су арнасы	Бугорки	Институт	Квадрат 12	Курилкинский садок	Нижняя Дамба	Перетаска	Сбросной канал УАОРЗ	Среднее значение
Bacillariophyta	153,1	757,1	152,7	166,4	360,7	1429,7	189,3	343,1	392,2	438,2
Chloro-phyta	480,3	295,8	489,1	143,2	162,4	455,1	562,0	835,1	657,6	453,4
Chryso-phyta	0,0	15,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7
Cyano-phyta	373,7	426,0	468,5	108,9	122,8	474,6	226,2	303,9	399,2	322,6
Dino-phyta	39,9	0,0	0,0	0,0	39,9	0,0	0,0	79,8	39,9	22,2
Euglenophyta	188,0	128,3	0,0	9,3	28,0	183,3	331,1	73,3	529,3	163,4
Xantophyta	0,0	0,0	0,0	51,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,7
Общий итог	1235,0	1622,5	1110,3	479,0	713,8	2542,7	1308,6	1635,2	2018,2	1407,2

Основную долю численности микроводорослей на участках «Бугорки», «Квадрат 12», «Нижняя Дамба» и «Сбросной канал УАОРЗ» создавали синезеленые водоросли, с доминированием на всех станциях нитчатой *Ph. tenue*.

Биомассу фитопланктона участков «Бугорки», «Нижняя Дамба» и «Сбросной канал УАОРЗ» формируют зеленые водоросли. Доминирование зеленых происходит за счет протококковой *S. quadricauda*. На станции «Квадрат 12» биомасса водорослей продуцируется за счет диатомовых, рода *Amphora* – 189, 2 мг/м³.

Микроводоросли обладают высокой чувствительностью к присутствию в воде органических веществ и являются индикаторами загрязнения вод органикой и продуктами ее распада. Анализ альгофлоры р. Жайык показал, что индикаторами степени сапробности являются 35 видов водорослей, что составляет 57 % от общего числа микроводорослей.

Среди видов-индикаторов сапробности преобладают β-мезосапробные формы – 63 %, при этом отмечаются виды предпочитающие воды с пониженным содержанием органических веществ олигосапробы – 9 %, и виды, развивающиеся в переходной зоне между олиго и β-мезосапробной и ксено и олигосапробной – 14 %. Водоросли, предпочитающие воды с повышенным содержанием органического вещества сапробность β-α, β-р до α-мезосапробной составили 14 %.

Индексы сапробности по Пантле-Букку колеблются в пределах 1,7-2,1 («Курилкинский садок», «Перетаска», «Атырау су арнасы», «Бугорки» и «Сбросной канал УАОРЗ» – 2-2,1; «7 пост», «Институт», «Нижняя Дамба», «Квадрат 12» – 1,7-1,9). Среднее арифметическое значение индекса составляет 1,9, что указывает на умеренную степень загрязнения воды – β-мезосапробную, по основной исследованной акватории реки.

Выводы. В планктонном альгоценозе р. Жайык был выявлен 61 таксон из 7 групп микроводорослей. Флористически наиболее разнообразно представлены зеленые (44 %), диатомовые (25 %) и синезеленые (21 %) водоросли. Сезонная динамика количественных показателей фитопланктона обуславливается интенсивным развитием диатомовых и синезеленых водорослей. Основу численности фитопланктона по реке формируют синезеленые водоросли. Доминируют среди них нитчатые водоросли рода *Phormidium* и *Anabaena*. Биомассу фитопланктона реки продуцируют в основном, диатомовые и зеленые водоросли. Лидирование диатомовых и зеленых происходит за счет развития в планктоне крупноклеточных форм: *C. clypeus*, *S. quadricauda*. В силу мелких размеров роль синезеленых в формировании общей биомассы не большая – 22,9 %.

Анализ альгофлоры р. Жайык выявил наличие в планктоне 35 видов-индикаторов сапробности, среди которых преобладали β-мезосапробные виды. Индексы сапробности видов характеризуют водоем в среднем как умеренно загрязненный.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Кисебаев Д. К. Особенности ледообразования на реке Жайык (Урал) / Д. К. Кисебаев, С. Ж. Бейсенбаева // Гидрометеорология и экология. – 2021. – № 1(100). – С. 50-56. – DOI 10.54668/2789-6323-2021-100-1-50-56. – EDN ZSDAJP.

2 Кадимов Е.Л., Уразгалиева Р.К., Шарипова О.А. Гидрохимическая и токсикологическая характеристика реки Жайык в пределах Атырауской области. Вестник Атырауского университета имени Халела Досмухамедова. – 2020; –56(1): – С.144-152.

3 Горохова О.Г. Состав и структура сообществ фитопланктона реки Самары (бассейн Саратовского водохранилища) // Учен. зап. Казан. ун-та. Сер. Естеств. науки. – 2020. – Т. 162, кн. 3. – С. 413–429. – doi: 10.26907/2542-064X.2020.3.413-429

4 Акмуханова Н.Р., Заядан Б.К., Садвакасова А.К., Бауенова М.О., Карабекова А.Н. Альгофлора и биологическая оценка Кольсайских озёр. Вестник КазНУ. Серия экологическая, [S.1.], v. 55, n. 2, P. 69-79, oct. 2018. ISSN 2617-7358.

- 5 Elisabeth, B., Rayen, F., & Behnam, T. (2021). Microalgae culture quality indicators: a review. *Critical Reviews in Biotechnology*, 41(4), 457–473. doi: 10.1080/07388551.2020.1854672
- 6 Libralato, G., Avezzi, F., Volpi Ghirardini, A., 2011. Lignin and tannin toxicity to *Phaeodactylum tricornutum* (Bohlin). *J. Hazard Mater.* 194, 435–439
- 7 Mucha, A.P., Leal, M.F.C., Bordalo, A.A., Vasconcelos, M.T.S., 2003. Comparison of the response of three microalgae species exposed to elutriates of estuarine sediments based on growth and chemical speciation. *Environ. Toxicol. Chem.: Int. J.* 22, 576–585
- 8 Gallo, A., Guida, M., Armiento, G., Siciliano, A., Mormile, N., Carraturo, F., ... Libralato, G. (2020). Species-specific sensitivity of three microalgae to sediment elutriates. *Marine Environmental Research*, 104901. doi:10.1016/j.marenvres.2020.1049
- 9 Дрозденко Т. В., Антал Т. К. Оценка качества воды устья реки Великой по показателям фитопланктона // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. – 2021. – № 1. – С. 51–60. DOI: 10.24143/2073-5529-2021-1-51-60
- 10 Fathan, M.; Hasan, Z.; Apriliani, M.; Herawati, H. Phytoplankton Community Structure as Bioindicator of Water Quality in Floating Net Cage Area with Different Density at Cirata Reservoir. *Asian J. Fish. Aquat. Res.* – 2020, 19–30
- 11 Sabater-Liesa, L.; Ginebreda, A.; Barceló, D. Shifts of environmental and phytoplankton variables in a regulated river: A spatial-driven analysis. *Sci. Total Environ.* 2018, 642, 968–978.
- 12 Водоросли-индикаторы в оценке качества окружающей среды. Часть I. Баринаова С.С. Методические аспекты анализа биологического разнообразия водорослей. Часть II. Баринаова С.С., Медведева Л.А., Анисимова О.В. Экологические и географические характеристики водорослей-индикаторов. М.: ВНИИприроды. –2000. – С.150.
- 13 Методическое пособие при гидробиологических рыбохозяйственных исследованиях водоемов Казахстана (планктон, бентос). Издание 2-ое, переработанное и дополненное. – Алматы: КазНИИРХ. – 2008. – С.43.
- 14 Определитель низших растений. Водоросли / Л.И. Курсанов [и др]. под ред. Л.И. Курсанова. — М.: –1953. – Т. 1. –С. 396.
- 15 Определитель низших растений. Водоросли / И.А. Киселев [и др]. под ред. Л.И. Курсанова. — М.: – 1953. – Т. 2. – С.309.
- 16 Определители пресноводных водорослей СССР: Вып. 4. Диатомовые водоросли -М.: «Советская Наука» – 1951. – С.681.
- 17 Определители пресноводных водорослей СССР: Вып. 2. Синезеленые водоросли - М.: «Советская Наука» – 1953. – С.646.
- 18 Определители пресноводных водорослей СССР: Вып. 11 (2). Зеленые водоросли -М.: Советская Наука –1982. – С.624.
- 19 Комаренко Л.Е., Васильева И.И. Пресноводные зеленые водоросли водоемов Якутии. «Наука», –1978. 284 с.
- 20 Sladeczek V. System of water quality from the biological point of view/V. Sladeczek. *Ergebnisse der Limnol.* – 1973. – Vol. 7. – P. 218
- 21 Унифицированные методы исследования качества вод. Методы биологического анализа вод. — Москва, 1983. – часть III. — С.361.

REFERENCES

- 1 Kisebaev D. K. Osobennosti ledoobrazovaniya na reke Zhajyk (Ural)/D. K. Kisebaev, S. Zh. Bejsenbaeva//Gidrometeorologiya i jekologija. – 2021. – № 1(100). – S. 50-56. – DOI 10.54668/2789-6323-2021-100-1-50-56. – EDN ZSDAJP.
- 2 Kadimov E.L., Urazgalieva R.K., Sharipova O.A. Gidrohimicheskaja i toksikologicheskaja harakteristika reki Zhajyk v predelah Atyrauskoy oblasti. *Vestnik Atyrauskogo universiteta imeni Halela Dosmuhamedova.* 2020;56(1):144-152.

- 3 Gorohova O.G. Sostav i struktura soobshhestv fitoplanktona reki Samary (bassejn Saratovskogo vodohranilishha) // Uchen. zap. Kazan. un-ta. Ser. Estestv. nauki. – 2020. – T. 162, kn. 3. – S. 413–429. – doi: 10.26907/2542-064X.2020.3.413-429
- 4 Akmuhanova N.R., Zajadan B.K., Sadvakasova A.K., Bauenova M.O., Karabekova A.N. Al'goflora i biologicheskaja ocenka Kolsajskih ozjor. Vestnik KazNU. Serija jekologicheskaja, [S.I.], – v. 55, n. 2, – P. 69-79, oct. 2018. ISSN 2617-7358.
- 5 Elisabeth, B., Rayen, F., & Behnam, T. (2021). Microalgae culture quality indicators: a review. *Critical Reviews in Biotechnology*, 41(4), 457–473. doi: 10.1080/07388551.2020.1854672
- 6 Libralato, G., Avezzù, F., Volpi Ghirardini, A., 2011. Lignin and tannin toxicity to *Phaeodactylum tricornutum* (Bohlin). *J. Hazard Mater.* 194, 435–439
- 7 Mucha, A.P., Leal, M.F.C., Bordalo, A.A., Vasconcelos, M.T.S., 2003. Comparison of the response of three microalgae species exposed to elutriates of estuarine sediments based on growth and chemical speciation. *Environ. Toxicol. Chem.: Int. J.* 22, 576–585
- 8 Gallo, A., Guida, M., Armiento, G., Siciliano, A., Mormile, N., Carraturo, F., ... Libralato, G. (2020). Species-specific sensitivity of three microalgae to sediment elutriates. *Marine Environmental Research*, 104901. doi: 10.1016/j.marenvres.2020.1049
- 9 Drozdenko T. V., Antal T. K. Ocenka kachestva vody ustja reki Velikoj po pokazateljam fitoplanktona // Vestnik Astrahanskogo gosudarstvennogo tehničeskogo universiteta. Serija: Rybnoe hozjajstvo. – 2021. – № 1. – S. 51–60. DOI: 10.24143/2073-5529-2021-1-51-60
- 10 Fathan M., Hasan Z., Apriliani M., Herawati H., Phytoplankton Community Structure as Bioindicator of Water Quality in Floating Net Cage Area with Different Density at Cirata Reservoir. *Asian J. Fish. Aquat. Res.* 2020, 19–30
- 11 Sabater-Liesa, L.; Ginebreda, A.; Barceló, D. Shifts of environmental and phytoplankton variables in a regulated river: A spatial-driven analysis. *Sci. Total Environ.* 2018, 642, 968–978.
- 12 Vodorosli-indikator v ocenke kachestva okruzhajushhej sredy. Chast' I. Barinova S.S. Metodicheskie aspekty analiza biologicheskogo raznoobrazija vodoroslej. Chast' II. Barinova S.S., Medvedeva L.A., Anisimova O.V. Jekologicheskie i geograficheskie harakteristiki vodoroslej-indikatorov. M.: VNIİprirody. – 2000. – S. 150.
- 13 Metodicheskoe posobie pri gidrobiologicheskikh rybohozjajstvennyh issledovanijah vodoemov Kazahstana (plankton, bentos). Izdanie 2-oe, pererabotannoe i dopolnennoe. – Almaty: KazNIIRH, – 2008.–S.43.
- 14 Opredelitel' nizshih rastenij. Vodorosli / L.I. Kursanov [i dr]. pod red. L.I. Kursanova. - M.: – 1953. – T. 1. – S.396.
- 15 Opredelitel' nizshih rastenij. Vodorosli / I.A. Kiselev [i dr]. pod red. L.I. Kursanova. - M.: –1953. – T. 2. – S.309.
- 16 Opredeliteli presnovodnyh vodoroslej SSSR: Vyp. 4. Diatomovye vodorosli - M.: «Sovetskaja Nauka». –1951. – S.681.
- 17 Opredeliteli presnovodnyh vodoroslej SSSR: Vyp. 2. Sinezelenye vodorosli - M.: «Sovetskaja Nauka». – 1953. – S.646.
- 18 Opredeliteli presnovodnyh vodoroslej SSSR: Vyp. 11 (2). Zelenye vodorosli - M.: Sovetskaja Nauka. – 1982. – S.624.
- 19 Komarenko L.E., Vasileva I.I. Presnovodnye zelenye vodorosli vodoemov Jakutii. «Nauka». – 1978. – S.284.
- 20 Sladeczek V. System of water quality from the biological point of view/V. Sladeczek. *Ergebnisse der Limnol.* – 1973. – Vol. 7. – P. 218
- 21 Unificirovannye metody issledovanija kachestva vod. Metody biologicheskogo analiza vod. — Moskva, 1983. – chast III. — S.361.

ТҮЙІН

Мақалада Атырау облысы шегіндегі Жайық өзенінің планктонды альгоценозы туралы мәліметтер ұсынылған және сапробтық индикатор-түрлер бойынша су сапасына баға берілген. Планктондық альгофлораның құрамында микробалдырлардың 7 бөлімінен 61 таксон табылды. Таксондар саны бойынша жетекші орынды жасыл (44 %), келесі диатомдар (25 %) және көк-жасыл (21 %) балдырлар. Микробалдырлардың басқа бөлімдері таксондардың аздығымен сипатталды. Фитопланктон сандық көрсеткіштерінің маусымдық динамикасы диатомды және көк-жасыл балдырлардың қарқынды дамуына байланысты. Өзен бойындағы фитопланктон санының негізін көк жасылдар құрайды. Олардың арасында *Phormidium* және *Anabaena*

туысының балдырлары басым. Өзен фитопланктонының биомассасы негізінен диатомды және жасыл балдырлар өндіреді. Диатомдар мен жасылдардың көшбасшылығы планктонда үлкен клеткалы формалардың дамуына байланысты: *S. clypeus*, *S. quadricauda*. Клеткаларының массасының аздығына байланысты жалпы биомассаның қалыптасуындағы көк-жасылдардың рөлі үлкен емес - 22,9 %. Жайық өзенінің альгофлорасын талдау нәтижесінде планктонда 35 сапробтық индикатор-түрлер анықталды, олардың ішінде β -мезосапробтық түрлер басым болды. Түрлердің сапробтық индексі су айдынын орташа ластанған деп сипаттайды.

УДК 631.331.02

МРНТИ 68.85.29, 55.57.33

DOI 10.56339/2305-9397-2022-2-2-130-140

Сарсенов А.Е., Ph докторы, доцент, **негізгі автор**, <https://orcid.org/0000-0002-0265-0141>
«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы, sarsenov_1966@mail.ru

Кубашева Ж.К., техникалық ғылымдарының кандидаты, доцент, <https://orcid.org/0000-0002-4712-492X>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы, kubashevazhanna@mail.ru

Ибраев А.С., Ph докторы, аға оқытушы, <https://orcid.org/0000-0002-7153-1496>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы, ibraevadil2012@mail.ru

Павлов И.М., техника ғылымдарының докторы, профессор, <https://orcid.org/0000-0003-0907-0489>

«Ю.А. Гагарин атындағы Саратов мемлекеттік техникалық университеті» ЖБ ФМБББК, 410054, Саратов қ. Политехническая көш., 77, 410054, Ресей, pim60@mail.ru

Sarsenov A.E., PhD, associate professor, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0002-0265-0141>
NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, sarsenov_1966@mail.ru

Kubasheva Zh.K., Candidate of Technical Sciences, associate professor <https://orcid.org/0000-0002-4712-492X>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, kubashevazhanna@mail.ru

Ibraev A.S., PhD, senior lecturer, <https://orcid.org/0000-0002-7153-1496>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, ibraevadil2012@mail.ru

Pavlov I.M., doctor of technical sciences, professor, <https://orcid.org/0000-0003-0907-0489>

«Saratov State Technical University named after Gagarin Yu. A.» Saratov, st. Polytechnic. 77, 410054, Russia, pim60@mail.ru

**ДИСКІЛІ СІҢІРГІШТЕРДІ ЖЕТІЛДІРУ АРҚЫЛЫ СЗ-3,6 ДӘН СЕПКІШТІҢ
ПАЙДАЛАНУ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУ
IMPROVING THE EFFICIENCY OF USING A GRAIN SEEDER SZ-3.6 BY IMPROVING
DISC COULTERS**

Аннотация

Авторлармен дәнді дақылдардың өнімділігін арттыратын факторлар келтіріледі. Себу кезіндегі тұқымдарды енгізу технологиясын көктеу энергиясын, өңгіштікті және соңғы нәтижесінде өнімділікті анықтайды.

Жұмыстың мақсаты екі дискілі сіңіргіштің конструкциясын жетілдіру жолымен дәнді дақылдардың өнімділігін арттыру.

Тұқым түсетін қарықтың түзілуінде және топыраққа тұқым себудегі артықшылықтар мен кемшіліктерді анықтау үшін қолданыстағы екі дискілі сіңіргіштерге талдау жасалды.

Анықталған кемшіліктерді жою үшін дискілі сіңіргішті тұқымдарды қарық түбінің топырағына үстінен басуды және қарық түбіне түскен топырақ кесектерін ұсақтауды қамтамасыз ететін қысқыш пластинамен жабдықтау ұсынылды. Дискінің артынан орнатылған қысқыш пластина сіңіргішпен бірге жылжи отырып, тұқымдарды қарықтың түбіне қарай қысады және оларды енгізу тереңдігі бойынша біркелкі таратады, сонымен қатар қарық түбіне түскен топырақ кесектерін ұсақтайды. Сондай-ақ, 1 м² болатын есептік алаңда жетілдірілген сіңіргішпен себілген тұқымдардың далалық өңгіштігі 205-211 өсімдікті, ал сериялық сіңіргішпен себілген тұқымдардың далалық өңгіштігі 195-199 өсімдікті құрағаны анықталды. Тереңдік бойынша өсімдіктерді біркелкі таралу есебінен жетілдірілген сіңіргіштермен жабдықталған сепкішпен себілген есептік алаңда жаздық бидайдың биологиялық өнімділігі 14,6 ц/га, ал сериялық сіңіргіштерімен сепкішпен себілген есептік алаңда биологиялық өнімділігі 13,3 ц/га құрады.

Ұсынылып отырған сіңіргіштің жетілдірілген конструкциясы агротехника талаптарын қанағаттандыру бойынша техникалық мәселені неғұрлым толық шешеді және далалық өңгіштікті 4% - ға дейін, ал дәнді дақылдардың өнімділігін 10% - ға дейін арттыруды қамтамасыз етеді.

ANNOTATION

The authors are the factors determining the increase in grain yields. Technology seeding when sown opredelyaet vigor, germination and ultimately productivity.

The goal was to increase the yield of crops by improving the design of double disc coulters.

The analysis of existing double disc coulters to identify strengths and weaknesses in the formation of furrows and seeding the soil. In order to eliminate the identified deficiencies is proposed to equip the construction semyavdalivayuschey opener shaped plate, which is moving in the groove formed by the opener, presses the seed to the bottom and aligns them on the depth of embedment, crushing and thus got to the bottom of lumps of soil. It was also found that the field germination of seeds on the accounting area of 1 m² sown with improved coulters amounted to 205-211 plants, the sowing produced by serial coulters amounted to 195-199 plants. On plots sown with a planter with improved coulters, due to a more uniform distribution of plants in depth, the biological yield of spring wheat was 14.6 c/ha. On the plots sown with a seeder with serial coulters, the biological yield was 13.3 c/ha

Encouraged to improve coulters design most fully solves the technical problem to meet the requirements of agricultural technology and enhances germination to 8%, and the yield of grain crops to 10%.

Түйінді сөздер: *екі дискілі сіңіргіш, тұқым себу, өскіндер динамикасы, далалық өңгіштік, өнім.*

Key words: *two-disc coulters, grain sowing, growth dynamics, field germination, yield.*

Кіріспе. Қазіргі уақытта ауыл шаруашылығы өндірісі үшін астық өндірісін ұлғайту өте маңызды. Астық өндірісін арттыру үшін егіс алқаптарын сақтай отырып, дәнді дақылдардың өнімділігін арттыру қажет [1].

Дәнді дақылдардың өнімділігі өндіріске қарқынды технологияларға сәйкес келетін жаңа жоғары өнімді сорттарды енгізуге ғана емес, сонымен қатар себу сапасына да байланысты. Дәнді дақылдарды өсіру кезінде тұқымды себу ең маңызды технологиялық операциялардың бірі болып табылады, оның орындалу техникасы - себудің сапасына және одан кейінгі барлық операциялардың жиынтығына байланысты болады.

Дәнді дақылдарды себілу сапасы негізінен: тұқымдардың енгізу тереңдігінде біркелкі таралуымен және тұқымдардың қарық түбімен тығыз жанасуын қамтамасыз етумен бағаланады. Тұқымдардың көктеу қарқындылығы, оның бір уақытта өскіндердің шығу тығыздығы, көктеу энергиясының артуы, осы факторлардың барлығы дәнді дақылдардың өнімділігін арттыруға негізделген [1].

Себу кезінде агротехникалық мерзімдерді сақтау маңызды. Дәл осы қысқа мерзімде топырақ минималды шығын келтіретін өңдеуге қолайлы физикалық-механикалық сипаттамаларға ие болады. Себу кезінде топырақтың гранулометриялық құрамы, ылғалдылығы, тығыздығы, жабысқақтығы және басқа да сипаттамалары оны өңдеу тұрғысынан оңтайлы болып табылады [1].

Топыраққа кез келген әсер ету, оның ішінде себу кезінде топырақтың егістік қабатының тығыздығын өзгертеді, бұл физикалық жағдайлардың барлық кешенінде: ылғал, ауа және жылу режимдерінде және осыдан биологиялық белсенділік жағдайында әсер етеді.

Тығыздық – бұл топырақтың физикалық параметрлері функционалды байланысыратын сипаттамасы. Тығыздық – топырақтың қарашірік ұстауының микроқұрылымдық механикалық құрамының функциясы болып табылады.

Топырақты тығыздау кезіндегі далалық өңгіштігі гидротермиялық режимді жақсарту, тұқымдардың топырақпен жанасу есебінен жүреді, бұл тұқымның тез ісінуіне және «себу–өскіндер» кезеңінің қысқаруына әкеледі. Топырақты тығыздау, ылғал режиміне әсер ету оның ылғалдылығы 20...22% - дан төмен кезде жайлы болады, ал тығыздау құрғақшылық кезінде ылғалдың сақталуына ықпал етеді. Егерде топырақтағы ылғалдың мөлшері 23-25 % жоғары болса, тығыздау себу қабатының ылғалдылығын төмендетеді.

Топырақ тығыздығының ауыл шаруашылық дақылдарының өсуіне, дамуына және түсімділігіне әсер етуі арнайы дерек көздерінде (арнайы әдебиеттерде) көптеген зерттеулер арналған. Бұл мәселеге екі ғасырдан астам көңіл бөлінеді.

1742 жылы В. Н. Татищев, сондай-ақ Ф. Е. Колясев пен М. А. Бельская ауыл шаруашылығы бойынша өз жазуларында топырақтың кейбір тығыздалуының пайдалылығын атап өтті.

1851 жылы Ф. Майер және Д. К. Носов топырақты таптауыштау туралы өз мақалаларында жаздық егістіктерді себу кезінде таптауыштарды қолдану топырақты тез арада тығыздауға қажетті іс-шара болып табылатынын көрсетті, бұл, әрине, себу кезінде үлкен маңызға ие болады [1].

И. У. Палимпсестов себу алдында топырақты әр түрлі дайындауға жан-жақты баға берді. Ол себуге арналған топырақ, себуден кейін белгілі бір тығыздық болатындай дайындалуы тиіс екенін көрсетті. Тығыздау дәндердің дұрыс көктеу үшін де, өсімдіктердің табысты өсуі үшін де қажет. Алайда, ол таптауышты шебер пайдалану керектігін ескертті. И. У. Палимпсестов топырақтың оңтайлы тығыздығының шамасын білу қажеттігі туралы жазған алғашқы ғалымдардың бірі болды. Оның пікірінше: «Топырақты өңдеу құпиясы өте біртүрлі комбинацияда. Топырақ қопсытылған, бірақ тығыз болатындай өңделуі керек» [1].

Аталған ғалымдардың жұмыстары әртүрлі уақытта, әртүрлі топырақ-климаттық жағдайларда, әртүрлі ауыл шаруашылық дақылдарымен жүргізілді. Бірақ бұл жұмыстарда топырақ тығыздығының сандық оңтайлы параметрлері бойынша ұсыныстар жетпейді.

Тұқымдарды топырақ бетіне көктеу үшін қажетті қарық түбіндегі топырақтың оңтайлы тығыздығы $1,300 \text{ г/см}^3$, ал тұқымдардың үстіндегі бос топырақ қабатының тығыздығы $0,950...1100 \text{ г/см}^3$ болу керек деп бірқатар зерттеушілер А. И. Шевлягин П. К. Иванов, А. Қ. Атаманюк, Б. И. Мичурин, А. В. Дружченко, И. Б. Ревут В. Т. Фогель және Н. А. Ламан дәлелдеген [1].

Топырақтың ылғалдылығына тығыздаудың әсері көптеген ғалымдардың жұмыстарында көрсетілген [1-3]. Кейбір зерттеушілер мәдени өсімдіктердің көктеу мен дамуына тығыздық қана емес, оның құрылымдық жай-күйіне да айтарлықтай әсер ететініне назар аударады. Эрозияға қауіпті топырақтарда оның үстіңгі қабатың тығыздайтын дискілі және сүңгімелі сіңіргіштерді қолдану керек, бұл тұқымдардың ауданы бойынша да, тереңдігі бойынша да таралуының жоғары біркелкілігін қамтамасыз етеді және топырақты жел эрозиясынан қорғайды [1-3, 4, б. 68-71].

Себу жұмыстарын табысты жүргізу көп жағдайда сепкіштердің сенімді және сапалы жұмысына байланысты. Сепкіштің сапалы жұмысы көбінесе топырақпен өзара әрекеттесетін – сіңіргіш деп аталатын құрылымдық элементтерінің бірімен анықталады. Сепкіштердің

сіңіргіштерінің жұмыс жасау сапасы өзімен технологиялық процестің сәтті орындалуын сипаттайтын қасиеттердің жиынтығы болып табылады [1, 4, б. 68-71, 5, б. 64].

Қазіргі кезде өсімдік шаруашылығы өнімдерін өндіру кезінде дәнді дақылдарды себу үшін конструктивті ерекшеліктері бойынша әртүрлі сепкіш машиналарын қолданады. Сепкіш машиналарының арасында құрылымы қарапайым және сенімді СЗ–3,6 түрлі модификациядағы дән сепкіштер кең таралған [1, 4, б. 68-71, 5, б. 64, 6-12]. Бұл дән сепкіштің топырақ ортасымен және тұқым материалымен бір уақытта өзара әрекеттесетін жұмыс органы - екі дискілі сіңіргіш. Екі дискілі сіңіргіш бір-біріне 10° бұрышпен тік жазықтықта орнатылған екі жазық дискілерден тұрады. Жұмыс кезінде сіңіргіштің дискілері айналады және топырақты екі жаққа жылжытады. Пайда болған қарыққа дискілер арасында орнатылған тұқым бағыттауыш арқылы тұқым өткізгіштен тұқымдар түседі [1, 13-20].

Екі дискілі сіңіргіштің артықшылығы оның өсімдік қалдықтарымен ластанған топырақтарда жұмыс істеу қабілетінде. Артықшылықтармен қатар оның кемшіліктері де бар.

Зерттеушілер жұмыстарында [1, 13-20] екі дискілік сіңіргіштің негізгі кемшіліктері ретінде тұқымдардың қарыққа тереңдік бойынша біркелкі таратылмайтынын және қарық түбі оңтайлы тығыздықта болмайтынын дәлелдеді. Бұл кемшіліктер тұқымдардың көктеу мерзімінің созылуына, өсімдіктердің одан әрі өсіп даму жағдайының нашарлауына және өнімділіктің төмендеуіне әкеледі. Ал, сіңіргіштердің жұмыс істеу сапасы олардың агротехникалық талаптарды орындау дәрежесімен анықталады. Сондықтан, сіңіргішке қойылатын заманауи талаптарды келесідей тұжырымдауға болады:

- тұқымдар үшін тығыздалған түбі бар қарықты қалыптастыру, оны құрғатпау үшін топырақтың дымқыл төменгі қабатын, беткі қабатына аудармау;
- ауданы бойынша және берілген бір сантиметр көлденең қабатта себілетін тұқымдар тығыздалған қарық түбіне біркелкі бөлінуі;
- тұқымдарды оңтайлы шектерде тығыздалған ылғалды топырақпен жабу.

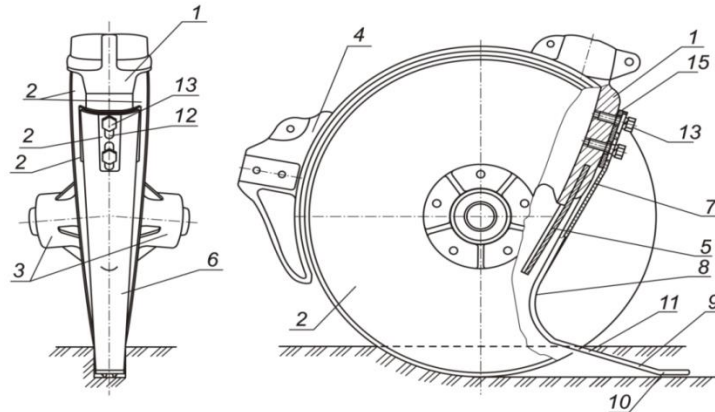
Осыған байланысты СЗ-3,6 түріндегі сақталып қалған және қолданылатын дән сепкіштердің, атап айтқанда, ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігін арттыруды қамтамасыз ететін сіңіргіштің тиімділігін арттыру міндеті өзекті болып табылды. Оның техникалық шешімі - дискілі сіңіргішті тұқымдарды қарық түбінің топырағына басуды және қарық түбіне түскен топырақ кесектерін ұсақтауды қамтамасыз ететін қысқыш пластинамен жабдықтау болып ұсынылды [1, 13-19].

Материалдар және зерттеу әдістері. Ұсынылған жетілдірілген сіңіргіштерді Жәңгір хан атындағы БҚАТУ тәжірибе танабында далалық сынақтарынан өткізіп, зерттеу нәтижелерін статистикалық өңдеу Б. А. Доспеховтің әдісімен жүргізілді [1, 21, б.133-135].

Жетілдірілген сіңіргіш (сурет 1) корпус 1, екі жазық дискі 2, корпуста орнатылған шарик тәрізді мойынтіректер 3 (суретте көрсетілмеген), жетек кронштейні 4, тұқым бағыттағыш 5, қысқыш пластина 6 тұрады. Қысқыш пластинаның 6 арқалықтары иілген, кедергісі тең және жоғарғы бөлігі 7 алға еңкейіп тұқым бағыттағыш 5 параллель орнатылған. Иілу біртіндеп қисық сызықты аймаққа (радиус) 8 өтеді. Қысқыш пластина 6 тік көлбеу учаскесі - деформатор 9 қарық түбінің көлденең бетіне көлбеу бұрышымен жасалады. Көлбеу учаскенің 9 материалы топырақпен үйкеліс бұрышынан кіші болады және одан әрі көлденең құйрыққа 10 өтеді.

Қысқыш пластина 6 дискілер арасында саңылауымен орнатылады және топырақ кесектері кирауына кедергі күші әсерінен серпімді деформациялау мүмкіндігі болады. Дискілер арасындағы кеңістіктің шегінен шығып тұратын қысқыш пластинасы 6 бөлігі 11 топырақ бетінің деңгейінен төмен орналасқан және дискілер 2 үш жағынан барынша жабық кеңістік құрайды. Сепкіштің рамасына бекіту үшін жетек кронштейні 4 қарастырылған. Қысқыш пластина 6 жоғарғы бөлігі 7 оны орналасу биіктігін және тұқымға әсер ететін күштің шамасы мен қарық түбіндегі тұқымның айналасындағы топырақ массасын реттеуге мүмкіндік беретін бекіту бұрандамасы 13 астына бойлық тесіктер 12 жасалған. Қысқыш пластинаның 6 жоғарғы бөлігі 7 жазық алаңмен 14 жабдықталған. Қысқыш пластинаның тік көлбеу бөлігі 9 көлденең бетке $18^\circ \dots 22^\circ$ бұрышпен орнатылған. Қысқыш пластина 6 мен 1 корпус арасында бұрандама 13 көмегімен корпусқа қысылған 15 тазартқыш орналасқан. Тазартқыш 15 дискілер 2 жабысқан топырақты жоюға арналған [1, 13-19].

Дискінің артынан орнатылған қысқыш пластина 6 сіңіргішпен бірге жылжи отырып, тұқымдарды қарық түбіне қарай қысады және оларды енгізу тереңдігі бойынша тегістейді, сонымен қатар қарық түбіне түскен топырақ кесектерін ұсақтап тығыздайды.



Сурет 1 – Жетілдірілген сіңіргіш

1- корпус; 2- жазық дискі; 3- мойынтіректер корпусы; 4- жетек кронштейні; 5- тұқым бағыттағыш; 6- қысқыш пластина; 7- қысқыш пластинаның жоғарғы бөлігі; 8- қысқыш пластинаның қисық сызықты аймағы; 9- қысқыш пластинаның тік көлбеу учаскесі; 10- көлденен құйрық; 11- қысқыш пластинаның бөлігі; 12- бойлық тесіктер; 13- бекіту бұрандамалары; 14- жазық алаң; 15- тазартқыш.



а



б

Сурет 2 - а – қысқыш пластина; б- жетілдірілген сіңіргішпер

Қысқыш пластинаның өзі сурет 2, а-де және тәжірибелер жүргізу кезеңінде қысқыш пластиналармен жабдықталған СЗ-3,6 дән сепкішінің сіңіргіштері сурет 2, б-те көрсетілген.

Қысқыш пластина қаттылығы 7500...7600 Н/м болатын, қалыңдығы 2,5 мм МЕСТ 14959-79 бойынша 65Г серіппелі-рессорлы төзімділігі жоғары болаттан дайындалады.

Ұсынылған техникалық шешімнің ғылыми жаңашылығы №2435356 өнертабысқа Ресей Федерациясының патенті мен Қазақстан Республикасының №30296, №30401 инновациялық патенттерімен расталды [1,13-15].

Зерттеу нәтижелері. 2016 жылы Батыс Қазақстан облысының Жәңгір хан атындағы БҚАТУ тәжірибе танабында далалық зерттеулер жүргізген кезде жетілдірілген сіңіргіштермен жабдықталған СЗ-3,6 дән сепкішпен себу нормасы 130 кг/га «Волгоуральская» сортының жаздық бидай тұқымдары төменде келтірілген себуге қойылатын агротехникалық талаптарға сай жүргізіп себілді [1, 22,23].

Себуге дайындалған топырақ келесі талаптарға сәйкес болу тиіс: топырақтың үстіңгі қабаты тегістелген және қопсытылған; тұқымдарды себетін топырақ қабатындағы тереңдікте өлшемдері 1-ден 10 мм-ге дейін болатын ұсақ кесекті топырақтың салмақтық мөлшерлігі 50% - дан кем болмау тиіс;өлшемі 30 мм және оданда астам ірі тастар мен кесектер болмау

тиіс; топырақтың үстіңгі қабатында тұқымдардың себілетін белгіленген тереңдігі өлшемінен асатын арамшөптердің, шіріген және сабан қалдықтарының жиналуы болмауы тиіс; сепкіштің қалыпты жұмыс істеуі үшін топырақтың ылғалдылығы: тереңдігі 0-5 см үшін 15-25%, 5-10 см үшін 18-30% - дан аспауы қажет, ал қаттылығы 0,5...1,5 МПа құрауы тиіс.

Тұқымдардың нақты енгізу тереңдігін өсімдіктердің 2...3 жапырақтары пайда болғаннан кейін этиолденген бөлігі бойынша анықталды (сурет 3).



Сурет 3 – Өсімдіктердің этилденген бөлігін өлшеу

Сепкіш қарықтың тығыздалған түбін жасап, қарықтың тереңдігі бірдей болуы тиіс. Тұқымдар тығыздалған қарық түбіне таралып, оны үстінен топырақтың ылғалды қабат жабылып, тұқымдарды берілген енгізу тереңдігінен ауытқуы 3...4, 4...5 және 6...8 см болған кезде, сәйкесінше $\pm 0,5$; $\pm 0,7$ және $\pm 1,0$ см рұқсат етіледі.

Тұқымдарды себілетін ауданға таралуы бөлінуі біркелкі болуы тиіс: әрбір себетін аппаратпен тұқым себуің орташа ауытқуы 4 % болғанда дәнді дақылдар үшін 12%; 80% тұқым үшін нақты тереңдіктің орташадан ± 1 см; әр бір себетін аппараттардың арасында себудің орташа әркелкілігі дәнді дақылдар үшін 3%; бұршақты дақылдар үшін 4% - дан аспауы тиіс.

Себу агрегатының жұмыстық жылдамдығы 12 км/сағ.

Себілетін материал қоқыстан, қоспалардан тазартылып, көлемі мен салмағы бойынша сұрыпталуы тиіс. Себілетін тыңайтқыштар мынадай талаптарға сәйкес болуы тиіс: ылғалдың мөлшері 4%, өлшемдері 4-тен 10 мм-ге дейін түйіршіктер, 5% - дан артық болмау тиіс; өлшемдері 2-ден 4 мм-ге дейін түйіршіктер, 74% - дан кем болмау керек, өлшемдері 1-ден 2 мм-ге дейін түйіршіктер, 20%; өлшемдері 1 мм-ден кем түйіршіктер, 1% - дан артық болмау тиіс.

Тұқым себу аппараттарында, сіңіргіштерде және сепкіштердің басқада механизмдерінде тұқым зақымданбауы тиіс [24-26].

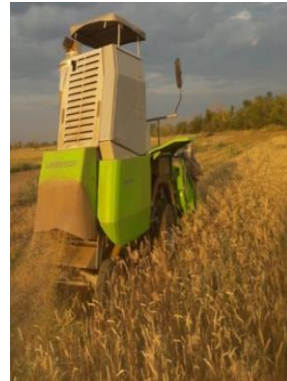
Далалық сынақтар жүргізу барысында жетілдірілген сіңіргішпен себілген тұқымдардың және сериялық сіңіргішпен себілген тұқымдардың өскіндерінің көктеу динамикасы мен далалық өнгіштігі, сонымен қатар тұқым себу тереңдігінің біркелкілігі салыстырылды.

Өскіндердің пайда болу динамикасы тәжірибелі есеп алаңдарындағы алғашқы пайда болған өскіндердің көктеп шығу мезеттерінен бастап күн сайынғы өсімдіктердің санын анықтау арқылы жүргізілді [1, 22, 23, 27, б. 46, 28, б. 37, 51-53]. Нәтижесінде, өскіндердің пайда болуы тоқтағаннан кейінгі, есептік аланның 1 м² ауданынан жетілдірілген сіңіргіштермен себілгенде 205-211 өсімдікті, сериялы сіңіргіштерді қолданғанда орташа есеппен 195-199 өсімдікті құрайты көрсеткіштерді алынды.

Жаздық бидай тұқымдарының өскіндері пайда болу динамикасы мен далалық өнгіштікті зерттеу жүргізу кезінде жетілдірілген сіңіргішпен себілген тұқымдар сериялық сіңіргішпен себілген тұқымдарға қарағанда климаттық, далалық жағдайларда бірдей болғанда, екі күн бұрын өскіндердің пайда болуы анықталды. Бұл ретте, топырақта жетілдірілген сіңіргішпен себілген тұқымдардың далалық өнгіштігі 6 күннен кейін өзінің ең жоғары мәніне жетеді және орташасы 74,38 % құрады, ал сериялық сіңіргішпен себілген тұқымдардың

далалық өңгіштігі 9 күннен кейін өзінің ең жоғары мәніне жетеді және орташасы 70,35 % құрады [1, 22, 23].

Жетілдірілген сіңіргіштермен жабдықталған сепкіштің қолдану тиімділігін - аудан бірлігінен алынған өніммен бағаланады. Алынған нәтижелердің дұрыстығын арттыру үшін есептік алаңнан, алынған өнімді есепке алу кезінде жаппай-тегіс әдісі (сплошной метод) қолданылды. Егінді жинау «WINTERSTEIGER» шағын габаритті селекциялық комбайнынмен жүзеге асырылды (сурет 4).



Сурет 4 – Есептік алаңнан егінді орауға арналған «WINTERSTEIGER» шағын габаритті селекциялық комбайнынмен егінді орау

Жиналған дәндердің ылғалдылығы мен ластануын анықтау үшін өлшенгеннен кейін 1 кг жуық дән сынамасын полиэтилен қапшықтарға іріктеп алынды. Ылғалдылық пен ластануын шикі өлшемге қатысты пайызбен көрсетіліп жалпыға ортақ әдістемелер жолдарымен анықталды [1, 22, 23, 27, б. 46, 28, б. 80].

Есептік алаңнан және бақылау егісінен бункерлік дәнді жинау кезінде автоматты түрде қаптарға салынды, содан кейін бақылау өлшеу жүргізілді.

Салыстырмалы егістерді жүргізудің қосымша ақпаратын биологиялық өнім береді.

Биологиялық өнімділікті анықтау «WINTERSTEIGER» бастырғыш қондырғысын қолдана отырып жүзеге асырылды (сурет 5).

Агротехникалық талаптарға сәйкес, енгізу тереңдігі 6 ± 1 см болғанда, жетілдірілген сіңіргішпен себілген тұқымдардың тереңдігі 4,5...7,5 см, ал сериялық сіңіргіште 3,3...7,9 см, ал тұқымның таралу жиілігі жетілдірілген сіңіргіште 89%, сериялық сіңіргіште 76% құрады.



a



б

Сурет 5 – «WINTERSTEIGER» бастырғыш қондырғысы:
a – жалпы – түрі; *б* – бастырылған дәндер

Осылайша, алынған деректер тереңдігі бойынша тұқымдарды жетілдірілген сіңіргіштермен біркелкі енгізілуіне мүмкіндік береді. Енгізу тереңдігінің біркелкілігін арттыруға тұқымның қысқаш пластинасының көлденен құйрығы оны қарық түбіне тым жақын

жанасу арқылы жеткізіледі. Қарық түбінің тығыздығын арттыру есебінен топырақтың төменгі қабаттарынан ылғалдың көтеріліп келуі қамтамасыз етіледі, ал бұл тұқымдардың көктеу жағдайын жақсартады, олардың дамуына қолайлы әсер етіп өскіндердің тегіс шығуын арттырады.

Жетілдірілген сіңіргіштермен жабдықталған дән сепкішпен себілген есептік алаңдағы өсімдіктердің тереңдігі бойынша біркелкі таралуы есебінен жаздық бидайдың биологиялық өнімділігі орташа есеппен 14,6 ц/га құрады, ал сериялық сіңіргіштермен жабдықталған дән сепкішпен себілген есептік алаңда биологиялық өнімділік орташа есеппен 13,3 ц/га құрады. Алынған нәтижелер далалық өңгіштіктің өнімділігінің 4% - ға дейін және астық өнімділігінің 10% - ға дейін артқанын көрсетті [1, 22, 23].

Қорытынды. Далалық сынақтардың нәтижелері екі дискілі сіңіргіштің жетілдірілген конструкциясы агротехникалық талаптарды толығымен қанағаттандыруға және өсімдіктердің өнімділігін арттыруға мүмкіндік беретіндігін дәлелдеді.

Ұсынылған қысқыш пластиналар МЕСТ 14959-79 бойынша 65Г серіппелі-рессорлы төзімділігі жоғары, құны төмен болатын дайындалады. Оны СЗ-3,6 дән сепкішіне орнату, бөлшектеу еңбек сыйымдылықты көп қажет етпейді.

Жетілдірілген сіңіргіш дәнді дақылдарды себуге қойылатын агротехникалық талаптарына сәйкес, қарық түбінің тығыздығын оңтайлыға дейін жеткізеді.

Өткізілген зерттеулер негізінде қысқыш пластина тұқым себу тереңдігі 6-8 см болған кезде агротехникалық талаптарға сәйкес келетін қарық түбінің тығыздығын 0,252 г/см³ дейін арттырады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Сарсенов А.Е. Механико-технологические основы повышения эффективности дисковых сошников: монография / А.Е. Сарсенов, И.М. Павлов// - Уралск: Изд-во Зап-Каз аграр-техн. ун-та им. Жангир хана. – 2020. – С.166.
- 2 Study of Combined Tool Tiller Modes Intended for Graded Tillage FME / B. Nuralin [and etc.] // Transactions – 2021. – 49(2). – P. 463–471
- 3 The working part of a reversible plough: design and experiments/B. Nuralin [and etc.]// Acta Agriculturae Scandinavica Section B: Soil and Plant Science – 2020. – 70(8). – P. 679–685
- 4 Технология механизированных работ в сельском хозяйстве / Л. И. Высочкина [и др.]. — СПб.: Лань. – 2020. — С.288.
- 5 Сельскохозяйственные машины: учеб. пособ. / С. Н. Алейник [и др.]. - Белгород.: БелГАУ им. В. Я. Горина, – 2020. — С.357.
- 6 Effect of different design coulters on seedbed hardness / E. Sarauskis [and etc.]//12th International Scientific Conference «Engineering for rural development». – Jelgava, 2013. - May 23-24.,– P. 79-84.
- 7 Borresen T. The effect of straw management and reduced tillage on soil properties and crop yields of spring-sown cereals on two loam soils in Norway / T. Børresen // Soil and Tillage Research. – 1999. – №51. – P. 91-102.
- 8 Influence of soil hardness on traction force of different design coulters/E. Sarauskis [and etc.] // Engineering for Rural Developmentc. – 2013. – №1. – P. 85-92.
- 9 Orhan N. The effects of using coulters attached to the subsoiler on performance characteristics. [Dipkazanda keski demiri kullaniminin performans karakteristiklerine etkisi]/ N. Orhan, T. Korucu, A. Dizibüyük // Tarim Bilimleri Dergisi. – 2014. – №20(3). – P. 317-330.
- 10 Hemmat A. Use of an instrumented disc coulters for mapping soil mechanical resistance/ A. Hemmat, V. Adamchuk, P. Jasa // Soil and Tillage Research. – 2008. – №98(2). – P. 150-163.
- 11 Study regarding the forces that occurs in a no-till technology process in relation with geometrical parameters of the coulters discs / O. Ranta [and etc.] // Bulletin UASVM, Agriculture. – 2008. -Vol.65,№1. – P. 223-228.
- 12 Горбачёв С. П. Улучшение качественных показателей заделки семян при посеве зерновых культур совершенствованием дискового сошника : автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01 / Горбачёв Семён Павлович. – Волгоград, 2013. – С.18.

13 Пат. 2435356 Российская Федерация, МПК А 01 С 7/20. Сошник/Ивженко С.А., Перетягко А.В., Сарсенов А.Е.; заявитель и патентообладатель Саратовский ГАУ. - №2010125627/13; заявл. 22.06.10; опубл. 10.12.11, Бюл. №34 – С.4.

14 Пат. № 30296 Республика Казахстан, МПК А 01 С 7/20. Сошник/Сарсенов А.Е., Павлов И.М., Перетягко А.В., Мухамеджанов В.Х., Бралиев М.К.; заявитель и патентообладатель ЗКАТУ им.Жангир хана. - № 2014/1714.1; заявл. 18.11.14; опубл. 15.09.15, Бюл. – №9 – С.5.

15 Пат. № 30401 Республика Казахстан, МПК А 01 С 7/20. Сошник/Сарсенов А.Е., Павлов И.М., Перетягко А.В., Мухамеджанов В.Х., Бралиев М.К.; заявитель и патентообладатель ЗКАТУ им.Жангир хана. - № 2014/1714.1; заявл. 18.11.14; опубл. 15.10.15, Бюл. №10 – С.5.

16 Павлов И. М. Сошник/И. М. Павлов, А. В. Перетягко, А. Е. Сарсенов// Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2016. – № 4. – С. 28-29.

17 Сарсенов А.Е. Ауыл шаруашылық дақылдарын себуге СЗ – 3,6 дән сепкішінің жаңартылған екі дискілі сіңіргіші / А. Е. Сарсенов, И. М. Павлов // Ғылым және білім. – 2019. – №3 (56) – Б. 319-324.

18 Сарсенов А. Е., Гұмар Қ. Б. Ауыл шаруашылық дақылдарын себуге арналған жетілдірілген екі дискілі сіңіргіш/А. Е. Сарсенов, Қ. Б. Гұмар // Ғылым және білім. – 2019. – №2. – Б. 241-247.

19 Mathematical modelling of traction resistance of the improved opener of grain seeder/ G. Gumarov [and others]//BIO Web of Conferences 17, 00044 (2020) <https://doi.org/10.1051/bioconf/20201700044> FIES 2019

20 Seed zone properties and crop performance as affected by three no-till seeders for permanent raised beds in arid northwest China / H. Jin [and etc.] // J Integr Agric. – 2012. – №11. –P.1654-1664.

21 Поливаев О. И. Испытание сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок: учебн. пособ./О. И. Поливаев, О. М. Костиков.— Санкт-Петербург.: Лань, 2022. — С. 280.

22 Сравнительная оценка продуктивности сортов яровой мягкой пшеницы в условиях Западно-Казахстанской области/М. А. Габдулов [и др.]//Наука и образование. – 2018. – №4. – С. 30-36.

23 Кушенбекова А. К. Полевая всхожесть и продуктивность сортов яровой пшеницы в условиях Западно-Казахстанской области/А. К. Кушенбекова, А.С. Мухомедьярова // Наука и образование. – 2019. – №2. – С. 8-14.

24 СТО АИСТ 5.6- 2010. Испытания сельскохозяйственной техники. Машины посевные и посадочные. Показатели назначения. Общие требования – Введ. 2011-04-15. – М.: Стандартинформ, 2011.

25 ОСТ 10.5.1-2000. Испытание сельскохозяйственной техники. Машины посевные. Методы оценки функциональных показателей.

26 ГОСТ 31345-2007. Сеялки тракторные. Методы испытаний. –Введ. 2009-01-01. – М.: Стандартинформ, 2008. – 54 с. 72

27 Усанова З. И. Методика выполнения научных исследований по растениеводству: учебн. пособ. / З. И. Усанова. — Тверь.: Тверская ГСХА, 2015. — С.141.

28 Белоусов А. А. Практикум по основам научных исследований в агрономии: учебн. пособ. / А. А. Белоусов, Е. Н. Белоусова. — Красноярск. : КрасГАУ, 2017. — С.180.

REFERENCES

1 Sarsenov A.E. Mekhaniko-tekhnologicheskie osnovy povysheniya effektivnosti diskovykh soshnikov: monografiya / A.E. Sarsenov, I.M. Pavlov // - Ural'sk: Izd-vo Zap-Kaz agrar-tekhn. un-ta im. ZHangir hana, 2020. – S.166.

2 Study of Combined Tool Tiller Modes Intended for Graded Tillage FME / B. Nuralin [and etc.] // Transactions – 2021. – №49(2). –P. 463–471

3 The working part of a reversible plough: design and experiments / B. Nuralin [and etc.] // Acta Agriculturae Scandinavica Section B: Soil and Plant Science – 2020. – 70(8). – R. 679–685

4 Tekhnologiya mekhanizirovannyh rabot v sel'skom hozyajstve/L. I. Vysochkina [i dr.]. - SPb.: Lan', 2020. — S.288.

5 Sel'skohozyajstvennyye mashiny: ucheb. posob./S. N. Alejnik [i dr.]. — Belgorod.: BelGAU im.V. YA. Gorina, 2020. — S.357.

- 6 Effect of different design coulters on seedbed hardness/E. Sarauskis [and etc.]// 12th International Scientific Conference «Engineering for rural development». – Jelgava, 2013.- May 23-24.,– P. 79-84.
- 7 Borresen T. The effect of straw management and reduced tillage on soil properties and crop yields of spring-sown cereals on two loam soils in Norway/T. Børresen // Soil and Tillage Research. – 1999. – №51. – P. 91-102.
- 8 Influence of soil hardness on traction force of different design coulters/E. Sarauskis [and etc.] // Engineering for Rural Developments. – 2013. – №1. – P. 85-92.
- 9 Orhan N. The effects of using coulters attached to the subsoiler on performance characteristics. [Dipkazanda keski demiri kullaniminin performans karakteristiklerine etkisi]/ N. Orhan, T. Korucu, A. Dizibüyük // Tarım Bilimleri Dergisi. – 2014. – №20(3). – P. 317-330.
- 10 Hemmat A. Use of an instrumented disc coulters for mapping soil mechanical resistance/ A. Hemmat, V. Adamchuk, P. Jasa // Soil and Tillage Research. – 2008. – №98(2). – P. 150-163
- 11 Study regarding the forces that occurs in a no-till technology process in relation with geometrical parameters of the coulters discs / O. Ranta [and etc.] // Bulletin UASVM, Agriculture. – 2008. – Vol.65, №1. – P. 223-228.
- 12 Gorbachyov S. P. Uluchshenie kachestvennykh pokazatelej zadelki semyan pri poseve zernovykh kul'tur sovershenstvovaniem diskovogo soshnika: avtoref. dis. ... kand. tekhn. nauk : 05.20.01 / Gorbachyov Semyon Pavlovich. – Volgograd, 2013. – S.18.
- 13 Pat. 2435356 Rossijskaya Federaciya, MPK A 01 S 7/20. Soshnik/Ivzhenko S.A., Peretyat'ko A.V., Sarsenov A.E.; zayavitel' i patentoobladatel' Saratovskij GAU. - №2010125627/13; zayavl. 22.06.10; opubl. 10.12.11, Byul. №34 – S.4.
- 14 Pat. № 30296 Respublika Kazahstan, MPK A 01 S 7/20. Soshnik/Sarsenov A.E., Pavlov I.M., Peretyat'ko A.V., Muhamedzhanov V.H., Braliev M.K.; zayavitel' i patentoobladatel' ZKATU im.Zhangir hana. - № 2014/1714.1; zayavl. 18.11.14; opubl. 15.09.15, Byul. №9 – S.5.
- 15 Pat. № 30401 Respublika Kazahstan, MPK A 01 S 7/20. Soshnik / Sarsenov A.E., Pavlov I.M., Peretyat'ko A.V., Muhamedzhanov V.H., Braliev M.K.; zayavitel' i patentoobladatel' ZKATU im.Zhangir hana. - № 2014/1714.1; zayavl. 18.11.14; opubl. 15.10.15, Byul. №10 – S.5.
- 16 Pavlov I. M. Soshnik / I. M. Pavlov, A. V. Peretyat'ko, A. E. Sarsenov // Mekhanizaciya i elektrifikaciya sel'skogo hozyajstva. - 2016. – № 4. – S. 28-29.
- 17 Sarsenov A.E. Auyl sharuashylyk dakyldaryn sebude SZ – 3,6 dan sepkishinin zhanartylgan eki diskili sinirgishi / A.E. Sarsenov, I.M. Pavlov // Gylym zhane bilim. – 2019. – №3 (56) – B. 319-324.
- 18 Sarsenov A. E., Gyamar K.B. Auyl sharuashylyk dakyldaryn sebuge arналган zhetildirilgen eki diskili sinirgish/ A. E. Sarsenov, K. B. Gyamar // Gylym zhane bilim. – 2019. – №2. – B. 241-247.
- 19 Mathematical modelling of traction resistance of the improved opener of grain seeder/ G. Gumarov [and others] // BIO Web of Conferences 17, 00044 (2020) <https://doi.org/10.1051/bioconf/20201700044> FIES 2019
- 20 Seed zone properties and crop performance as affected by three no-till seeders for permanent raised beds in arid northwest China / H. Jin [and etc.] // J Integr Agric. –2012. – №11. – P.1654-1664.
- 21 Polivaev O. I. Ispytanie sel'skohozyajstvennoj tekhniki i energosilovykh ustanovok: uchebn. posob. / O. I. Polivaev, O. M. Kostikov.— Sankt-Peterburg. : Lan', 2022. — S.280.
- 22 Sravnitel'naya ocenka produktivnosti sortov yarovoj myagkoj pshenicy v usloviyah Zapadno-Kazahstanskoy oblasti / M. A. Gabdulov [i dr.] // Nauka i obrazovanie. – 2018. – №4. – S. 30-36.
- 23 Kushenbekova A. K. Polevaya vskhozhest' i produktivnost' sortov yarovoj pshenicy v usloviyah Zapadno-Kazahstanskoy oblasti / A. K. Kushenbekova, A.S. Muhomed'yarova // Nauka i obrazovanie. – 2019. – №2. – S. 8-14.
- 24 STO AIST 5.6- 2010. Ispytaniya selskokhozyaystvennoy tekhniki. Mashiny posevnyye i posadochnyye. Pokazateli naznacheniya. Obshchiye trebovaniya – Vved. 2011-04-15. – M.:Standartinform. 2011.
- 25 OST 10.5.1-2000. Ispytaniye selskokhozyaystvennoy tekhniki. Mashiny posevnyye. Metody otsenki funktsionalnykh pokazateley.
- 26 GOST 31345-2007. Seyalki traktornyye. Metody ispytaniy. –Vved. 2009-01-01. – M.:Standartinform. 2008. – 54 S. 72
- 27 Usanova Z. I. Metodika vypolneniya nauchnykh issledovaniy po rastenievodstvu: uchebn. posob./Z. I. Usanova. — Tver'. : Tverskaya GSKHA. – 2015. — S.141.
- 28 Belousov A. A. Praktikum po osnovam nauchnykh issledovaniy v agronomii: uchebn. posob./ A. A. Belousov, E. N. Belousova. — Krasnoyarsk. : KrasGAU. – 2017. — S.180.

РЕЗЮМЕ

Авторами приводятся факторы, определяющие повышение урожайности зерновых культур. Технология заделки семян при посеве определяет энергию прорастания, всхожесть и в конечном итоге урожайность.

Целью работы было повышение урожайности зерновых культур путем совершенствования конструкции двухдискового сошника.

Проведен анализ существующих двухдисковых сошников по определению преимуществ и недостатков при образовании борозды и заделки семян в почву. Для устранения выявленных недостатков предлагается оснастить конструкцию сошника прижимной пластиной. Установленная за диском прижимная пластина перемещаясь внутри бороздки, образованной сошником, прижимает семена ко дну и выравнивает их по глубине заделки, раздавливая при этом и попашие на дно комочки почвы. Также определено, что полевая всхожесть семян на учётной площадке в 1 м², засеянной совершенствованными сошниками, составила 205–211 растений, а посев произведённый серийными сошниками, составила 195–199 растений. Научетных площадках, засеянных сеялкой с совершенствованными сошниками, за счёт более равномерного распределения растений по глубине биологическая урожайность яровой пшеницы составила 14,6 ц/га, а на учётных площадках, засеянных сеялкой с серийными сошниками, биологическая урожайность составила 13,3 ц/га.

Предлагаемая совершенствованная конструкция сошника наиболее полно решает техническую задачу по удовлетворению требований агротехники и обеспечивает повышение полевой всхожести до 4 %, а урожайности зерновых культур до 10%

УДК 60031.243.4

МРНТИ 68.35.47,68.43.39

DOI 10.56339/2305-9397-2022-2-2-140-157

Милеуснич З.И., профессор, PhD, **основной автор**, <https://orcid.org/0000-0003-2172-6110>
Белград университеті, 11080, Неманина көш., 3, Земун Белград қ., Сербия Республикасы, zoranm@agrif.bg.ac.rs

Ведищев С.М., профессор, т.ғ.д, <https://orcid.org/0000-0002-3759-9809>

«Тамбов Мемлекеттік техникалық университеті» ФМББМ ЖМ, 392024, РФ, Тамбов қ., Ягодная көш., 28, strg666_65@mail.ru

Давлетьяров А.Ш., т.ғ.к, <https://orcid.org/0000-0002-0663-2899>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы, davlbek52@gmail.com

Бралиев М. К., ЖАК доценті, <https://orcid.org/0000-0002-8755-0480>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы, braliyevm@mail.ru

Mileusnic Z.I., Professor, PhD, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0003-2172-6110>

University of Belgrade, 11080, Nemanina str., 3, Zemun Belgrade, Republic of Serbia

Vedishchev S.M., Doctor of Technical Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-3759-9809>

Tambov State Technical University, Russian Federation Tambov, 392024, 28 Yagodnaya street. Postal code, strg666_65@mail.ru

Davletyarov A.Sh., candidate of engineering sciences, <https://orcid.org/0000-0002-0663-2899>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, davlbek52@gmail.com

Braliev M.K., Associate Professor of the Higher Attestation Commission, <https://orcid.org/0000-0002-8755-0480>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, braliyevm@mail.ru

ТАМЫР-ТҮЙНЕКТЕРДІ ҰСАҚТАУДЫҢ ЕКІНШІ САТЫСЫНДА ШЫҒЫНДАЛАТЫН ҚУАТТЫ ТЕОРИЯЛЫҚ АНЫҚТАУ THEORETICAL DETERMINATION OF THE POWER CONSUMED AT THE SECOND STAGE OF CRUSHING ROOT CROPS

Аннотация

Тамыр-түйнектерді ұсақтағыштың екінші сатысында шығындалатын қуат ұсақтау аймағына өнімді жеткізуге, оны кесіп ұсақтау процесіне, ұнтақталған тағамды пышақтар арасына енгізуге, ұсақталған тамыр-түйнектерді машинадан түсіруге жұмсалатын қуат

шығындарының қосындыларынан құралады. Осы қуат шығындары ұсақтағыштың жұмысының сапалық көрсеткіштері мен қатар ұсақтау үрдісінің энергетикалық мінездемесін анықтайды.

Бұл мақалада теориялық зерттеу арқылы жалпы тамыр-түйнекті ұсақтауға шығындалатын қуаттың құрамына кіретін қосындылар келесіше топтастырылған:

- тамыр-түйнектерді вальцалармен қысу аймағына жеткізуге шығындалатын қуат;
- аппараттың екінші сатысында өнімді ұсақтауға кететін қуат;
- ұсақталған тамыр түйнектерді түсіруге жұмсалған қуат;

Теориялық зерттеулерде ұсақтау процессіне әсерін тигізетін айналмасоққыштың айналу жиілігі, ұсақталатын материалдың жылжымалық қасиеті, пышақтардың саны олардың орналасуы, үйкеліс күштері тәрізді факторлардың ықпалдарының қарқындылары мен өзара байланыстары қаралып сарапталған.

Орындалған аналитикалық зерттеулер тамыр түйнектерді ұсақтаушының энергетикалық параметрлерінің келесі теңдеулерін анықтауға мүмкіндік береді:

- ұсақтаушының екінші сатысында қысу аймағына тамыр-түйнектерді беруге кететін қуаттың шығынының теңдеуі;
- тамыр түйнектерді ұсақтауға шығындалған қуаттың теңдеуі;
- тамыр-түйнектерге пышақ торының жағынан әсер ететін күштердің теңдеуі;
- кесу процесіне кететін меншікті қуат шығынының теңдеуі;

ANNOTATION

Energy costs at the second stage of grinding consist of energy costs for supplying the product to the grinding zone, energy costs for the cutting process, energy costs for pushing the crushed product between the knives; energy costs for unloading crushed root crops. These energy costs, along with the qualitative indicators of the shredder's working capacity, determine the energy characteristics of the grinding process

In this article, based on a theoretical study, the components of energy costs for grinding root crops are grouped as follows:

- the power spent on the supply of root crops to the pinching zone by rollers;
- the power spent on the cutting process in the second stage of the machine;
- the power spent on unloading crushed root crops.

In theoretical studies, the intensity of the impact of such factors influencing the grinding process as the speed of rotation of the rollers, the mobility of the crushed material, the number of knives and their location, friction forces are considered and their interaction is analyzed.

The analytical studies carried out allowed us to obtain the following expressions for determining the energy parameters of the shredder:

- the equation of power costs for feeding root crops into the pinching zone;
- the equation of power costs for crushing root crops;
- equation of forces acting from the knife grate on root crops;
- the equation of the specific energy consumption for the grinding process.

Түйінді сөздер: тамыр-түйнек, ұсақтау, қуат шығыны, меншікті қуат, пышақ.

Key words: root crop, grinding, energy consumption, specific power, knife.

Кіріспе. Өнеркәсіп орындарымен шығарылатын тамыр-түйнектерді ұсақтайтын машиналардың конструкциясымен сипаттамаларын талдау негізінде, олардың металл сыйымдылығы жоғарлығы, ұсақталатын материалдың сапасының төмендігі, ұсақтау процесіне кететін энергия шығының өте жоғары болуы айқындалды.

Бұл жұмыста екі сатылы ұсақтағыштың екінші сатысының торлы-пышақты, вальцалы-тірегішті жұмыс органының кесу процесі қарастырылған, оған кететін меншікті энергия шығының төмендету мақсатында. Сондықтан бұл мақалада вальцалы-тірегішті әсерінен тамыр-түйнектердің жазықты пышақ торымен өзара қатынас заңдылықтарын ескере отырып, жалпы тамыр-түйнектерді ұсақтау құрамына кіретін қуаттар шығындары анықталды.

Теориялық зерттеу энергетикалық параметрлерінің теңдеулерін анықтауға мүмкіндік береді:

екінші сатысына ұсақтау процесіне, қысу аймағына тамыр-түйнектерді беруге кететін қуаттың шығыны;

тамыр-түйнектерге пышақ торының жағынан әсер ететін күштерді;
кесу процесіне кететін меншікті энергия шығынын.

Дәлелденген аналитикалық теңдеулер екі сатылы ұсақтау қондырғының негізгі конструктивті және режимді параметрлерін, сонымен қатар ұсақталатын тамыр-түйнектердің бір қатар физика-механикалық қасиеттерінің (үйкеліс коэффициенттері; серпімді пластикалық деформацияның модулі; көлемді тығыздығы) өнімділікке, қуатына және меншікті энергияның шығынына әсер етуін көрсетеді.

Материалдар мен зерттеу әдістемелері. Зертелетін материал вальцалармен пышақтармен өз ара қатынасында болатын тамыр-түйнек болып саналады. Теориялық зерттеуде арнайы әдістемелерімен анықталған тамыр-түйнектердің өлшем массалық сипаттамалары (ұзындығы мен ені, тығыздығы, көлемді тығыздығы) бекімділігі (қысу күші) және үйкеліс коэффициенті (статистикалық және қозғалыс) қолданылды.

Теориялық зерттеулер классикалық механика, физика және математика негізінің әдістемелерімен орындалды. Пышақты вальцалы құрылғының конструктивті және режимді параметрлерінің тамыр-түйнектерінің физика-механикалық қасиеттерімен өзара қарым-қатынастарын анықтаған кезде.

Зерттеу нәтижелері. Тамыр-түйнекті ұсақтағыштың екінші сатысына кететін энергия шығыны ұсақтау аймағына өнімді беретін, оны кесу процесіне кететін, ұнтақталған тағамды пышақтар арасына итеретін, ұсақталған тамыр-түйнектерді машинадан түсіру энергия шығындарының қосындысынан тұрады және келесі теңдеумен анықталады[1;2;3;4]:

$$N_2 = N_{нод2} + N_{p2} + N_{бвz2} + N_{xx2} \quad (1)$$

Мұнда $N_{нод2}$ - тамыр-түйнектерді қысылу аумағына жеткізуге жұмсалатын қуат, Вт;

N_{p2} - ұсақтағыштың екінші сатысында кесу процесіне жұмсалатын қуат, Вт;

$N_{бвz2}$ - ұсақталған тамыр-түйнектерді түсіруге жұмсалатын қуат,Вт;

N_{xx2} - ұсақтағыштың екінші сатысында бос жүрістерге жұмсалатын қуат. Вт.

(1) теңдеуіне кіретін әрбір құрамасының мәндерін анықтасақ, ұсақтағыштың екінші сатысының пышақтарына өнімді жеткізу қуаты келесілерден құралады[5;6;7;8;9;10;11;12;13;14]:

$$N_{нод2} = N_{n2} + N_{u2} \quad (2)$$

Мұнда N_{n2} - тамыр-түйнектерді қысылу аумағына айналма соққыштармен жеткізуге шығындалатын қуат,Вт;

N_{u2} - тамыр-түйнектерді қысылу аумағына ортадан тепкіш күштердің көмегімен жеткізуге шығындалатын қуат,Вт;

Конустың 3 (сурет 1) астында орналасқан тамыр-түйнектер ортадан тепкіш күштермен айналма соққыштардың 1 әсерінен қысылу аумағына 2, пышақтарға 4 бағытталады. Жылжудың алдында ұсақталған материал САА1 үшбұрышының ОО1 өсін айналумен қалыптасатын көлемді алады (сурет 1 А-А кескіні)

Тамыр-түйнектер қысылу аумағына берілу барысында айналма соққышпен 1 С2А2 доғасы бойымен өзара әрекеттеседі (сурет 1). L2 шамасының мәні өскен сайын тамыр-түйнектердің ОZ өсі бойымен түскенде олардың айналма соққышқа қысымы ұлғая түседі. Тамыр-түйнектердің айналма соққышпен өзара әрекеттесу күші келесіше анықталады:

$$P_{e2} = \rho_{2к} g L_2 S_1 k_n \quad (3)$$

Мұнда S_1 - САА1 үшбұрышының ауданы, м²; (суреттен 1 анықталады)

k_n - материалдың жылжымалық коэффициенті.

S_1 ауданы мен материалдың жылжымалы коэффициентінің мәндерін анықтап (3) теңдеуге қойып келесі мәнді аламыз:

$$P_{\epsilon 2} = \frac{\rho_{2\kappa} g L_2^2 (D_\kappa - d_\epsilon) (1 - \sin \varphi')}{4(1 + \sin \varphi')} \quad (4)$$

$P_{\epsilon 2}$ күшін салу нүктесі $САА_1$ үшбұрышының салмақ орталығы M нүктесімен сәйкес түсіп r_{u1} қашықтығында орналасады (1 сурет)

Мұнда r_{u1} - $СС_1$ сызығынан (ұсақтағыштың екінші сатысының білігінен) $P_{\epsilon 2}$ күшін салу нүктесіне дейінгі қашықтық $СА_1 \frac{D_\kappa - d_\epsilon}{3}$ тең болады $P_{\epsilon 2}$ күші M_1 нүктесіне салынып айналма соққыш жазықтығына перпендикулярлы бағытталған

Айналма соққыш жағынан мәні бойынша тең қарсы бағытталған $R_{\epsilon 2}$ күші әсер етеді (сурет 1). **Айналма соққыштың айналу барысында оның бетіне тамыр-түйнектердің үйкелуіне** байланысты $T_{\epsilon 2}$ күші әсер етеді, оны келесі бағытта табуға болады:

$$T_{\epsilon 2} = R_{\epsilon 2} f = P_{\epsilon 2} f \quad (5)$$

(4) теңдеудің мәнін (5) теңдеуге қойып $T_{\epsilon 2}$ анықтаймыз:

$$T_{\epsilon 2} = \frac{\rho_{2\kappa} g L_2^2 f (D_\kappa - d_\epsilon) (1 - \sin \varphi')}{4(1 + \sin \varphi')} \quad (6)$$

Тамыр-түйнектерді қысылу аумағына жеткізуге шығындалатын қуатты келесіше анықтаймыз:

$$N_{n2} = z_\epsilon (R_{\epsilon 2} \mathcal{G}_{R2} + T_{\epsilon 2} \mathcal{G}_{T2}) \quad (7)$$

Мұнда \mathcal{G}_{R2} - M нүктесінің $R_{\epsilon 2}$ күшінің әсер ету бағытында жылжу шапшаңдығы, м/с;

\mathcal{G}_{T2} - M нүктесінің $T_{\epsilon 2}$ күшінің әсер ету бағытында жылжу шапшаңдығы, м/с;

Z_ϵ - айналма соққыштар саны, дана.

Конустың (сурет 1) ω_2 бұрыштық шапшаңдықпен айналғанда айналма соққыштың O_3 өсі \mathcal{G}_{O3} айналма шапшаңдығымен жылжиды, оны келесі теңдеу бойынша анықтауға болады:

$$\mathcal{G}_{O3} = \omega_2 |OO_3| \quad (8)$$

Мұнда $|OO_3|$ - O өсінен O_3 өсіне дейінгі қашықтық тең болады $\frac{(D_2 - d_\epsilon)}{2}$, м.

Тамыр-түйнектер айналма соққыш пен пышақты тор арасында O_4A_2 доғасы бойымен қысылғанда айналма соққыш O_4 мезеттік орталықты айнала бастайды (сурет 1). Айналма соққыштың O_4 нүктесіне қарағандағы бұрыштық шапшаңдығы ω_{O4} , c^{-1} :

$$\omega_{O4} = \frac{2\mathcal{G}_{O3}}{d_\epsilon} \quad (9)$$

M_1 нүктесі де O_4 нүктесіне қарағанда осындай бұрыштық шапшандықпен айналады. M_1 нүктесінің O_4 нүктесіне қарағандағы айналу шапшандығы v_{M_1} , м/с:

$$g_{M_1} = \omega_{O_4} |O_4 M_1| \quad (10)$$

Мұнда $|O_4 M_1|$ - O_4 нүктесінен M_1 нүктесіне дейінгі қашықтық, м.

$O_4 M_1$ қашықтығын (сурет 1) ұсақағыштың құрылымдық параметрлері арқылы көрсетсе, синустар теоремасы бойынша келесі түрге келтіріледі:

$$|O_4 M_1| = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{d_6 [(2d_6 + d_2)^2 - (2r_{u1} + d_2)^2]}{2d_6 + d_2}} \quad (11)$$

(8) теңдеуді (9) теңдеуіне қойып, ал одан алынған мәнді (11) теңдеуге салып (10) теңдеуге қойып, түрлендіргеннен кейін v_{M_1} жылдамдықтың мөлшерін анықтауға болады:

$$g_{M_1} = \frac{\omega_2 (D_2 - d_6)}{2d_6} \sqrt{\frac{d_6 [(2d_6 + d_2)^2 - (2r_{u1} + d_2)^2]}{d_2 + 2d_6}} \quad (12)$$

g_{R_2} шапшандығы айналма соққыштың шеңберіне M_1 нүктесінде нормаль бойынша бағытталған, ал g_{T_2} - жанама бойымен бағытталған. g_{M_1} шапшандығы M_1 нүктесіне салынып және $C_2 M_1 O_4$ тік бұрышты үшбұрышының $|O_4 M_1|$ катетіне перпендикулярлы бағытталған. $|O_3 C_2|$, $|O_3 M_1|$ және $|O_3 O_4|$ қашықтықтар айналма соққыштың O_3 ортасынан жүргізілген, оның шеңберіне дейін. Олай болса $C_2 O_3 M_1$ үшбұрышы теңбүйірлі және оның табанындағы бұрыштары тең болады, яғни $\alpha_c = \alpha_M$

Синустың анықтамасына байланысты (сурет 1) $\sin \alpha_c = \sin \alpha_M = \frac{|O_4 M_1|}{|O_4 C_2|}$ тең болады.

$$\sin \alpha_M = \frac{\sqrt{\frac{d_6 [(2d_6 + d_2)^2 - (2r_{u1} + d_2)^2]}{d_2 + 2d_6}}}{2d_6} \quad (13)$$

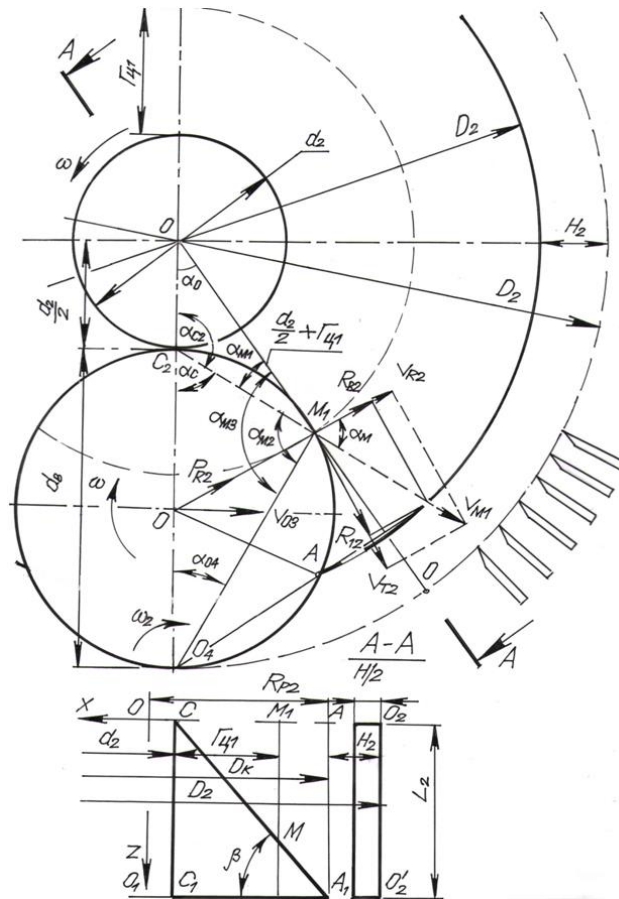
(11) теңдеудің мәнін $\sin \alpha_M$ қатынасына қойып, одан α_M бұрышын анықтаймыз.

$$\alpha_M = \arcsin \left(\frac{\sqrt{\frac{d_6 [(2d_6 + d_2)^2 - (2r_{u1} + d_2)^2]}{d_2 + 2d_6}}}{2d_6} \right) \quad (14)$$

(сурет 1) g_{T_2} , g_{R_2} шапшандықтары α_M бұрышының синусы мен косинусы қатынастарымен анықталады.

(5), (6), (12) теңдеулерінің мәнін (7) салып, тамыр-түйнектерді қысылу аумағына айналма соққыштармен жеткізуге шығындалатын қуатты анықтау теңдеуін аламыз:

$$N_{no\omega 2} = \frac{z_B \rho_{2k} g L_2^2 (D_k - d_6) (1 - \sin \varphi') \omega_2 (D_2 - d_6)}{4(1 + \sin \varphi') 2d_6} \times \sqrt{\frac{d_6 [(2d_6 + d_2)^2 - (2r_{u1} + d_2)^2]}{d_2 + 2d_6}} (\cos \alpha_M + f \sin \alpha_M) \quad (15)$$



Сурет 1 – Тамыр түйнектерді қысылу аумағына жеткізу қуатын анықтау сұлбасы

$d_2 \ll D_2$ көп болғандықтан (14) теңдеуінің мәнін ескере отырып (15) теңдеуді ескеріп келесі теңдеуді жазуға болады:

$$N_{\text{нод}2} = P_{B2} g_{M1} (1 + f) (\sin \alpha_M + \cos \alpha_M) \quad (16)$$

$$P_{B2} \approx \frac{\rho_{\text{ск}} g L_2^2}{4} \left(\frac{1 - \sin \varphi'}{1 + \sin \varphi'} \right) (0.565 - K_\varphi) \quad (17)$$

$$g_{M1} \approx D_2 \omega_2 \sqrt{0.0796 - (0.122 - 0.216 K_\varphi)^2} \quad (18)$$

$$\alpha_M \approx \arcsin \sqrt{0.5 - (0.306 - 0.542 K_\varphi)^2} \quad (19)$$

Тамыр-түйнектерді қысылу аумағына ортадан тепкіш күштермен жеткізуге шығындалатын қуат

$$N_{u2} = m_{u2} \omega_2^2 \left(r_{u1} + \frac{d_2}{2} \right) + M_2 \omega_2^2 R_2 \quad (20)$$

Мұнда m_{u2} - ұсақтағыштың екінші сатысындағы қысылу аймағына тамыр-түйнектер массасы, кг;

M_2 - ұсақтағыштың екінші сатысының массасы, кг;

R_2 - ұсақтағыштың екінші сатысының инерция радиусы, м.

Тамыр-түйнектердің массасын келесі бағытта табылады.

$$m_{u2} = \rho_{2k} V_{2h} \quad (21)$$

Мұнда V_{2h} - беріліс аумағында орналасқан тамыр-түйнектер көлемі, м³.

Тамыр-түйнектердің беріліс аумағына орналасқан көлемі осы теңдеумен анықталады:

$$V_{2h} = V_{2k} - V_{2e} \quad (22)$$

Мұнда V_{2k} - САА₁ үшбұрышпен ОО₁ осімен айналу кезінде пайда болған көлем (1 сурет), м³;

V_{2e} - тіреу аймағындағы айналма соққыштармен алынған көлем, м³.

2 суреттен шығатын $V_{A_1A_6A_5} = \frac{d_B^2}{8} \left(\frac{\pi\beta_1}{180} - \sin\beta_1 \right) L_2 \left(\frac{2d_B}{D_2 - D_K} - 1 \right)$ және V_{2k} осы теңдеудің мәнін (21) теңдеуге салып түрлендіргеннен кейін келесі қатынасты анықтауға болады

$$\frac{V_{2e}}{2} = V_{CA_1A_3} - V_{A_1A_5A_3} \quad V_{CA_1A_3} = \frac{\pi d_2^3 L_2}{2(D_2 - D_K)};$$

теңдеулердің мәндерін саламыз

$$m_{u2} = \rho_{2k} L_2 \times \left[\frac{(D_K - d_2)(2r_{u1} + d_2)}{8} - \frac{4d_B^2}{D_2 - D_K} \left(\frac{\pi d_B}{4} - \left(\frac{\pi\beta_1}{180} - \sin\beta_1 \right) (2d_B + D_K - D_2) \right) \right] \quad (23)$$

(23) қатынасын (20) теңдеуіне салып N_{u2} қуатын анықтаймыз:

$$N_{u2} = \rho_{2k} L_2 \times \left[\frac{(D_K - d_2)(2r_{u1} + d_2)}{8} - \frac{4d_B^2}{D_2 - D_K} \left(\frac{\pi d_B}{4} - \left(\frac{\pi\beta_1}{180} - \sin\beta_1 \right) (2d_B + D_K - D_2) \right) \right] \times \left(r_{u1} + \frac{d_2}{2} \right) \omega_2^2 \quad (24)$$

Мұнда β_1 бұрышы анықталды (2 сурет)

$$\beta_1 = \arccos \left(\frac{d_B + D_K - D_2}{d_B} \right) \quad (25)$$

$d_2 \ll D_2$ болғандықтан сурет 2 шығатын $1 d_B \leq \frac{D_2 - d_2}{2}$, $D_K = D_2 \cdot (1 - K_\varphi)$ мәндерін ескере отырып (25) теңдеуді келесі бағытта жазуға болады:

$$N_{u2} = m_{u2} D_2 \omega_2^2 (0.188 - 0.333 K_\varphi), \quad (26)$$

$$M_{u2} = \rho_{2k} L_2 D_2^2 \times \left[(1 - K_\varphi)(0.047 - 0.0833 K_\varphi) + (0.87 - K_\varphi) \left(\frac{\pi\beta_1}{180} - \sin\beta_1 \right) - \frac{0.258}{K_\varphi} \right] \quad (27)$$

N_{p2} - құрылғының екінші сатысында ұсақтауға шығындалатын қуат әрекетті кесу кедергісіне, тамыр-түйнектердің айналма соққыш пен пышақтар бетіне үйкелісіне шығындалатын қуаттардан құралады [15;16;17;18;19;20;21;22].

$$N_{p2} = (N_{рез2} + N_{тв2}) z_B + N_{ир2}, \quad (28)$$

Мұнда $N_{тв2}$ - тамыр-түйнектердің айналма соққыш үйкелісіне кететін қуат, Вт;

$N_{ир2}$ - қысу аймағына ортадан тепкіш күш әсерінен тамыр-түйнектерді пышақ торына беруге кететін қуат, Вт.

Ұсақтағыштың екінші сатысында кесуге шығындалатын қуат, Вт:

$$N_{рез2} = P_{p2} \vartheta_{P2} \quad (29)$$

Мұнда P_{p2} - пышақты тор жағынан тамыр-түйнекке әсер ететін күш (3 сурет), Н;

ϑ_{P2} - тамыр-түйнектердің пышақты тор арқылы орташа жылжу жылдамдығы, м/с. Пышақты тор жағынан тамыр-түйнектерге әсер ететін күш, Н:

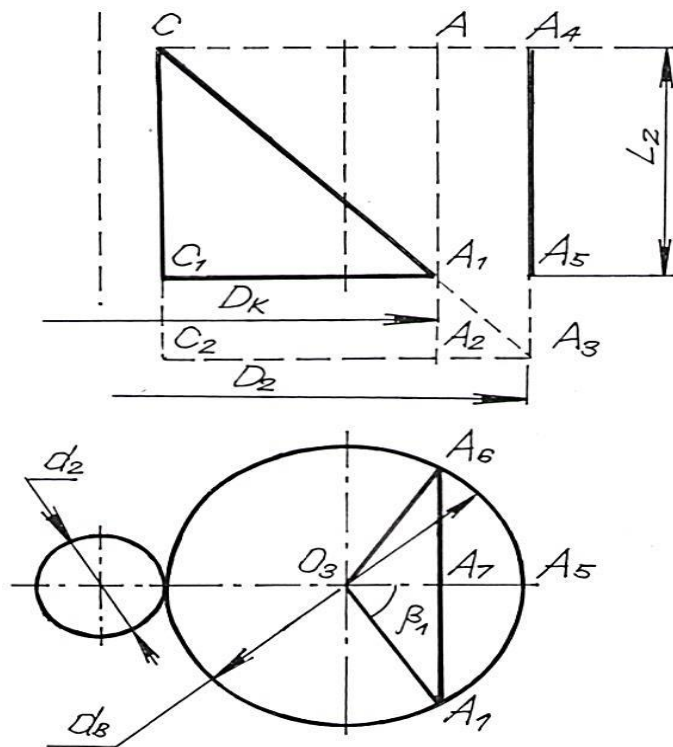
$$P_{p2} = (P_{рез2} + P_{д2} + P_{тр2}) z_{H2} \quad (30)$$

Мұнда $P_{рез2}$ - жүзді аспаппен кесуге кедергі, Н;

$P_{д2}$ - тамыр-түйнектерді деформациялауға шығындалатын күш, Н;

$P_{тр2}$ - үйкеліске шығындалатын күш, Н;

$z_{н2}$ - бір айналма соққыштың әрекетінде кесу процесіне қатысатын пышақтар саны, дана.



Сурет 2 – Тықсыру аумағында айналма соққыштың көлемін анықтау сұлбасы.

Бір пышақтың қырымен кесуіне кететін кедергі күші келесі теңдеумен анықталады:

$$P_{рез2} = k_M L_2 t^c \delta_1 \quad (31)$$

Мұнда t^c – пышақтың қырының қалыңдығы, м.

Тамыр-түйнектер пышақтардың арасымен 1 және 2 пышақтардың арасымен жылшыған кезде (4 сурет). Олардың аралығы h_3 сызықтық байланыспен кемейді. Сондықтан деформацияның мәні 0 ден Δh_2 өзгереді. Осы кезде пайда болған қысым деформациямен келесі байланыста болады. $\sigma_{AB} = \varepsilon_1 E_3$ тең болады.

Салыстырмалы деформациялану шамасы түзулік заң бойынша өзгереді. Пышақтың АВ жағында салыстырмалы деформация шамасы:

$$\varepsilon_1 = \frac{\left(\frac{0+\Delta h_2}{2}\right)}{h_2} = \frac{\Delta h_2}{2h_2} \quad (32)$$

Мұнда Δh_2 – пышақтың қыйықжиегінің аумағындағы деформация шамасы, м.

(31) теңдеуді (30) қойып, пышақтың қыйықжиегіндегі қысымын анықтаймыз, Па:

$$\sigma_{AB} = \frac{\Delta h_2 E_3}{2h_2} \quad (33)$$

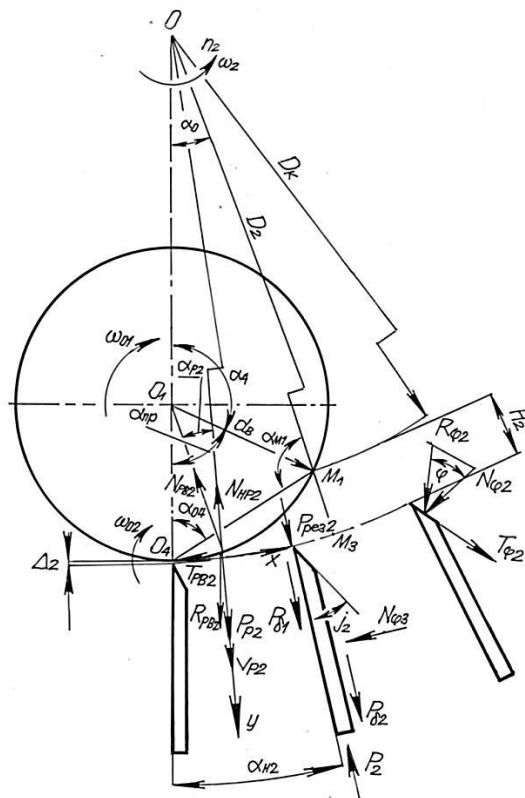
Пышақтың қыйықжиегінде пайда болатын күш $N_{\varphi 2}$, Н:

$$N_{\varphi 2} = \sigma_{AB} S_{AB} \quad (34)$$

Мұнда S_{AB} – пышақтың қыйықжиегінің ауданы (сурет 4) $|AB|L_2$ тең болады, м².

$|AB|$ - пышақтың қыйықжиегінің ұзындығы, м.

Тамыр-түйнектер одан әрі 1,2 пышақтардың арасымен жылжып (сурет 4) қыйықжиегінен өткенде (ВД₁КС аумағы) пышақтардың ара қашықтығы h_3 шамасынан h_4 дейін ұлғайады. Пышақтың $|BC|$ жағындағы қысымды σ_{BC} тамыр-түйнектің салыстырмалы деформациясын ε_2 материалдың серпімділік модуліне E_3 көбету арқылы табылады.



Сурет 3 - Пышаққа әсер ететін күштер мен айналма сокқыштағы үйкеліс күштерін анықтау сұлбасы

Салыстырмалы деформация шамасы түзулік заң бойынша өзгереді. Ең үлкен мәні В нүктесіне келеді, мұнда салыстырмалы деформация ε_1 , кейін тамыр түйнектер С нүктесіне қарай жылжығанда кішірейеді. Тамыр-түйнектің салыстырмалы деформациясының ВС жағындағы орташа мәні:

$$\varepsilon_2 = \frac{h_2 - \left(\frac{h_3 + h_4}{2}\right)}{h_2} = \frac{2h_2 - (h_3 + h_4)}{2h_2} \quad (45)$$

Мұнда $h_3 h_4$ - ВД және КС сәйкесті аймақтарынан кіру және шығу пышақ аралық қашықтық

Пышақтардың арасындағы кірістегі және шығыстағы қашықтықтар h_3 , (сурет 4) h_3 қашықтығы h_2 және Δh_2 айырмашылығына тең болады.

h_4 келесіше анықталады:

$$h_4 = h_2 - t_{H2} \cos \alpha_{H2} + S_H \sin \alpha_{H2} \quad (46)$$

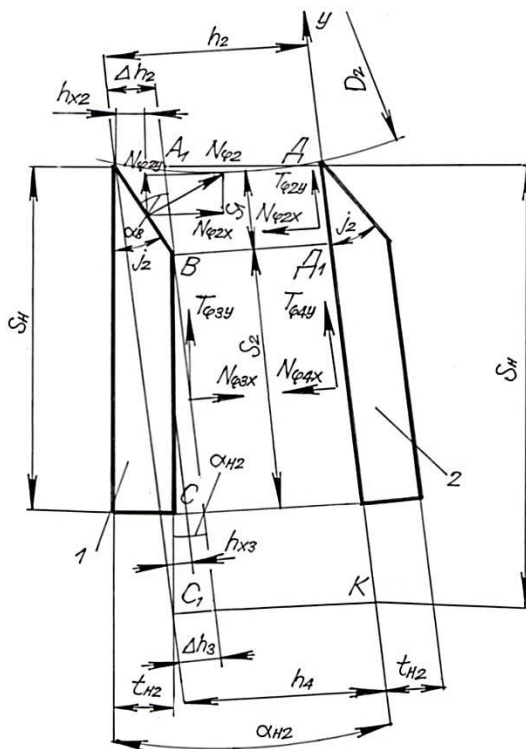
$\Delta h_3, h_2$ және (46) мәндерін (45) қойып түрлендіре отырып ε_2 мәнін анықтаймыз:

$$\varepsilon_2 = \frac{2t_{H2} \cos \alpha_{H2} - S_H \sin \alpha_{H2}}{2h_2} \quad (47)$$

(47) мәнін $\sigma_{BC} = \varepsilon_2 E_3$ мәніне қойып:

$$\sigma_{BC} = \frac{2t_{H2} \cos \alpha_{H2} - S_H \sin \alpha_{H2}}{2h_2} E_3 \quad (48)$$

Пышақтың BC бүйір гранының ұзындығында $N_{\varphi 3}$ пайда болатын күшті пышақтың жанының ауданы S_{BC} қысымға σ_{BC} көбейту арқылы табуға болады. Ал пышақтың бүйір ауданы S_{BC} оның ұзындығын L_2 мәніне $|BC|$ (сурет 4) көбейту.



Сурет 4 – Тамыр-түйнектердің пышақтар арасынан өткенде деформациясы мен үйкелісінің күштерін анықтау сұлбасы.

α_B бұрышының мәні сурет 5-тен анықталады:

$$\alpha_B = j_2 - \alpha_{H2} \quad (39)$$

Пышақтың қыйықжиегінің ұзындығы $\frac{t_{H2}}{\sin j_2}$ тең болады, яғни t_{H2} – пышақтың қалыңдығы, м; j_2 – пышақ жүзін қайрау бұрышы, град S_{AB} мен $|AB|$ мәндерін ескере отырып, қыйықжиегінің ауданын табымыз:

$$S_{AB} = \frac{t_{H2} L_2}{\sin j_2} \quad (35)$$

(34) теңдеудің мәнін (35) теңдеуге салып пышақтың қыйықжиегінің ұзындығын ескеріп $N_{\varphi 2}$ -нің мәнін табымыз:

$$N_{\varphi 2} = \frac{\Delta h_2 E_3 t_{H2} L_2}{2 h_2 \sin j_2} \quad (36)$$

Пышақтың қыйықжиегінде пайда болатын үйкеліс күшін $T_{\varphi 2}$:

$$T_{\varphi 2} = N_{\varphi 2} f = \frac{\Delta h_2 E_3 t_{H2} L_2 f}{2 h_2 \sin j_2} \quad (37)$$

Мұнда f – үйкеліс коэффициенті

Пышақтар тордың ішінде шеңбер бойымен орналасады. Көршілес пышақтар бір біріне α_{H2} бұрышына бұрылған. Осы бұрыштың мәнін 360° пышақтар санына z_{H2} бөліп анықтауға болады. (3 сурет) (4 сурет)

Тамыр-түйнектер пышақтың 2 жанына қысылып ОУ өсі бойымен v_{P2} шапшаңдықпен жылжып пышақтың $|AB|$ қыйықжиегіне $N_{\varphi 2}$ күшімен әсер етіп қарсы бағытталған $R_{\varphi 2}$

реакциясын туғызады. Онда пышақтың қыйықжиегінде ОУ өсі бойымен деформацияның әсерінен пайда болатын күш:

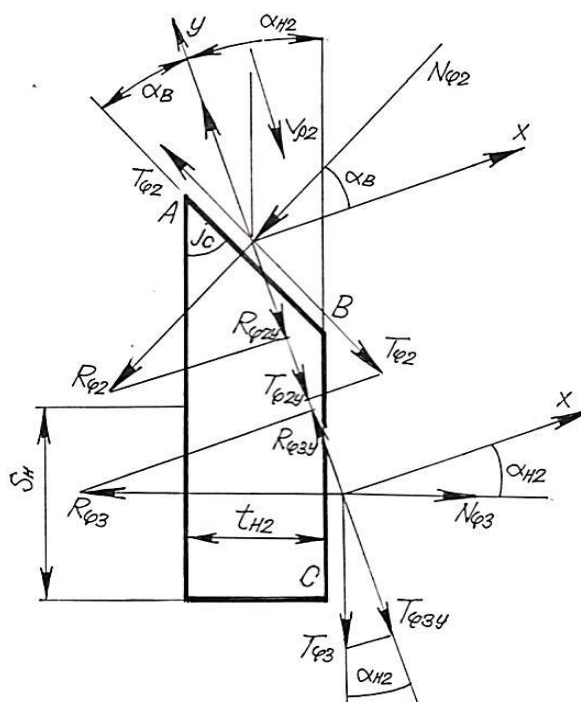
$$R_{\varphi 2y} = R_{\varphi 2} \sin \alpha_B N_{\varphi 2} \sin \alpha_B \quad (38)$$

Мұнда $R_{\varphi 2y}$ - ОУ өсіндегі $R_{\varphi 2}$ күшінің проекциясы, Н;

α_B – ОУ өсі мен пышақ қырының арасындағы бұрыш

Δh_2 мәні AA_1B үшбұрышы синустар теоремасымен анықталады $\Delta h_2 = t_{H2} \cos \alpha_{H2}$

Δh_2 мәнің (36) мен (37) теңдеуге қойып келесі теңдеулерді аламыз:



Сурет 5 – $N_{\varphi 2y}$ – күшін анықтау сұлбасы.

$$N_{\varphi 2} = \frac{t_{H2}^2 E_3 L_2}{2h_2} \cdot \frac{\cos \alpha_{H2}}{\sin j_2} \quad (40)$$

$$T_{\varphi 2} = \frac{f t_{H2}^2 E_3 L_2 \cos \alpha_{H2}}{2h_2 \sin j_2} \quad (41)$$

(39) бен (40) теңдеулердің мәнің (38) қойып келесі теңдеуді аламыз:

$$R_{\varphi 2y} = \frac{t_{H2}^2 E_3 L_2 \sin(j_2 - \alpha_{H2}) \cos \alpha_{H2}}{2h_2 \sin j_2} \quad (42)$$

Үйкеліс күштен пайда болған кедергіні тойтару үшін ОУ өсі бойымен орналасқан күшті орнату керек:

$$T_{\varphi 2y} = 2T_{\varphi 2} \cos \alpha_B \quad (43)$$

Мұнда $T_{\varphi 2y}$ - ОУ өсіндегі үйкеліс күшінің проекциясы, Н;

2- коэффициент, екі пышақтардың қырындағы үйкелісті есеретін

(39) және (41) теңдеулерін (43) қойып $T_{\varphi 2y}$ мәнің табамыз:

$$T_{\varphi 2y} = \frac{f t_{H2}^2 E_3 L_2 \cos \alpha_{H2} \cos(j_2 - \alpha_{H2})}{2h_2 \sin j_2} \quad (44)$$

Пышақтың бүйір гранының ұзындығы $|BC|$ (5 сурет) анықталады:

$$|BC| = S_H - t_{H2} ctg j_2 \quad (49)$$

(49) теңдеуін S_{BC} мәніне қойып, одан соң (48) және S_{BC} теңдеулерін $N_{\varphi 3}$ қойып $N_{\varphi 3}$ анықтаймыз:

$$N_{\varphi 3} = \frac{(2t_{H2} \cos \alpha_{H2} - S_H \sin \alpha_{H2}) L_2 E_3 (S_H - t_{H2} ctg j_2)}{2h_2} \quad (50)$$

Пышақтың BC жағындағы үйкеліс күшін $T_{\varphi 3}$, $R_{\varphi 3}$ реакциясына тең қарама қарсы бағытталған $N_{\varphi 3}$ күшін үйкеліс коэффициентіне көбейту арқылы табуға болады, осыған байланысты (50) теңдеуді ескеріп үйкеліс күшін келесіше жазуға болады.

$$T_{\varphi 3} = \frac{E_3 L_2 f}{2h_2} (2t_{H2} \cos \alpha_{H2} - S_H \sin \alpha_{H2}) (S_H - t_{H2} ctg j_2) \quad (51)$$

Тамыр-түйнектер сонымен қатар пышақтың жанына да қысылып ОУ өсі бағытында U_{p2} шапшандығымен жылжиды. Бұл жағдайда тамыр-түйнектер пышақтың 1 BC жанына $R_{\varphi 3}$ реакциясына тең қарама қарсы бағытталған $N_{\varphi 3}$ күшпен әсер етеді. Онда пышақтың BC жағындағы ОУ өсі бағытындағы деформациядан пайда болатын күш:

$$R_{\varphi 3} = -R_{\varphi 3} \sin \alpha_{H2} = N_{\varphi 3} \sin \alpha_{H2} \quad (52)$$

(51) теңдеуін $T_{\varphi 3}$ мәніне қойып қойып $R_{\varphi 3}$ табуға болады:

$$R_{\varphi 3y} = \frac{E_3 L_2 f}{2h_2} (2t_{H2} \cos \alpha_{H2} - S_H \sin \alpha_{H2}) (S_H - t_{H2} ctg j_2) \sin \alpha_{H2} \quad (53)$$

ОУ өсі бойындағы үйкеліс күшінің проекциясы $T_{\varphi 3y}$ үйкеліс кедергісін тойтарыс беру үшін қажетті күш болып саналады. Бұл жағдайда тамыр-түйнектер пышақтың BC жанына $R_{\varphi 3}$ реакциясына тең қарама қарсы бағытталған $N_{\varphi 3}$ күшпен үйкеліс коэффициентіне және 2-ге көбейту арқылы анықтауға болады.

(53) теңдеуді есеріп келесіше анықтауға болады:

$$T_{\varphi 3y} = \frac{E_3 L_2 f}{2h_2} (2t_{H2} \cos \alpha_{H2} - S_H \sin \alpha_{H2}) (S_H - t_{H2} ctg j_2) \cos \alpha_{H2} \quad (54)$$

P_{d2} - күші тамыр-түйнектердің деформациясын өзгертуге жұмсалатын АВД₁Д және ВД₁КС аумақтарындағы деформация күштерінен құралады. Онда P_{d2} күш келесі теңдеумен анықталады (сурет 4)

$$P_{d2} = R_{\varphi 2y} - R_{\varphi 3y} \quad (55)$$

(44) және (53) теңдеулердің мәнін (55) қойып құрылғының екінші сатысында тамыр-түйнектерді бір пышақтар аралық көлемде деформациялауға қажетті күшті анықтау теңдеуін аламыз:

$$P_{d2} = \frac{E_3 L_2 f}{2h_2} (2t_{H2}^2 \sin(j_2 - \alpha_{H2})) \cos \alpha_{H2} - (2t_{H2} \cos \alpha_{H2} - S_H \sin \alpha_{H2}) \times (S_H - t_{H2} ctg j_2) \sin \alpha_{H2} \quad (56)$$

Бір пышақтар аралық көлемде үйкеліске шығындалатын күш:

$$R_{Tp2} = T_{\varphi 2y} + T_{\varphi 3y} \quad (57)$$

(44) және (54) теңдеулерін (57) қойып бір пышақтар аралық көлемде үйкеліс кедергісін теңгеру күшін анықтауға болады:

$$R_{Tp2} = \frac{E_3 L_2 f}{2h_2} \left(t_{H2}^2 \frac{\cos \alpha_{H2} \cos(j_2 - \alpha_{H2})}{\sin j_2} \right) + (t_{H2} \cos \alpha_{H2} - S_H \sin \alpha_{H2}) (S_H - t_{H2} ctg j_2) \cos \alpha_{H2} \quad (58)$$

Ұсақтау жұмысына бірден қатысатын пышақтар аралық көлемдердің саны z_{H2} бұрышының α_0 айналма соққыштың қысылу бұрышына α_{H2} қатынасымен анықталады. (сурет 3)

Косинустар теоремасы бойынша OO_4M_1 үшбұрышына келесі теңдеуді жазуға болады:

$$|O_4M_1|^2 = |OO_4|^2 + |OM_1|^2 - 2|OO_4||OM_1|\cos\alpha_0 \quad (59)$$

3 суреттен келесі мәндерді жазуға болады $|OO_4| = D_2$; $|OM_1| = D_k$

O_4M_1 қашқтығы (11) теңдеуімен анықталған, ал егер $r_{H1} + \frac{d_2}{2} = D_k$ қатынасын ескеріп және (11) теңдеуді (59) қойып түрлендіргеннен кейін келесі орталық бұрышты анықтаймыз:

$$\alpha_0 = \arccos\left(\frac{2D_2(D_2^2 + D_k^2) - d_B(D_2^2 - D_k^2)}{4D_2^2 D_k}\right) \quad (60)$$

(36) және (59) теңдеулердің мәнін z_{H2} мәніне кіргізіп келесі теңдеуді аламыз:

$$z_{H2} = \frac{z_H \arccos\left(\frac{2D_2(D_2^2 + D_k^2) - d_B(D_2^2 - D_k^2)}{4D_2^2 D_k}\right)}{360^\circ} \quad (61)$$

d_d , D_B мәндерін енгізіп (61) түрлендіргеннен кейін бір айналма соққыштың әсерінен бір уақытта ұсақтауға қатынасатын пышақтар аралық санын анықтаймыз:

$$z_{H2} = \frac{z_H}{360^\circ} \arcsin\left(\frac{0.614 - 0.136(1 - K_\varphi)^2}{1 - K_\varphi}\right) \quad (62)$$

Бір айналма соққыштың әсерінен ұсақтау процесіне бірден қатысатын пышақ аралық көлемдердің санын ескеретін коэффициент K_B бір айналма соққыштың әсерінен ұсақтауға бірден қатысатын пышақтар аралық көлемдердің санының z_{H2} ұсақтағыштын екінші сатысындағы тігінен орналасқан пышақтар санына z_2 қатынасына тең болады.

(31), (54), (55) және (61) теңдеулерінің мәнін (38) салып тамыр-түйнектерге пышақтық тор жағынан әсер ететін күшті анықтау теңдеуін аламыз:

$$\begin{aligned} P_{P2} = & \left\{ k_M L_2 t_{H2}^2 \delta_1 + \frac{E_3 L_2}{h_2} \left[\frac{1}{2} (t_{H2}^2 \sin(j_2 - \alpha_{H2})) \cos \alpha_{H2} - (t_{H2} \cos \alpha_{H2} - S_H \sin \alpha_{H2}) \times \right. \right. \\ & (S_H - t_{H2} \operatorname{ctg} j_2) \sin \alpha_{H2} + \\ & \left. \left. f \left(t_{H2}^2 \frac{\cos \alpha_{H2} \cos(j_2 - \alpha_{H2})}{\sin j_2} + (t_{H2} \cos \alpha_{H2} - S_H \sin \alpha_{H2}) \times \right. \right. \right. \\ & \left. \left. (S_H - t_{H2} \operatorname{ctg} j_2) \cos \alpha_{H2} \right) \right\} \frac{z_H}{360} \arccos\left(\frac{0.614 - 0.136(1 - K_\varphi)^2}{1 - K_\varphi}\right) \quad (63) \end{aligned}$$

Жетекті конустың α_0 бұрышына айналғанда (сурет 5) айналмасоққыш α_{np} бұрышына бұрылады. Осы кезде қысу аумағындағы тамыр түйнектер (O_4M_1 доғасы) пышақтық тор бойымен H_2 қашықтыққа жылжыйды. Тамыр-түйнектердің орташа жылжу жылдамдығы ϑ_{P2} оның тамыр-түйнектің пышақ тор бойымен жылжу қашықтығы H_2 мен α_0 конустың бұрылу бұрышының t_{H2} уақыт қатынасына тең болады.

Конустың α_0 бұрышына айналу уақыты:

$$t_{H2} = \frac{\alpha_0 \pi}{\omega_2 180^\circ} \quad (64)$$

$\omega_2 = 2\pi n_2$ болғандықтан конустың α_0 бұрышына айналу уақыты:

$$t_{H2} = \frac{\alpha_0}{360^\circ n_2} \quad (65)$$

Торлы пышақтың бойымен жылжу қашықтығы

$$H_2 = \frac{D_2}{2} - \sqrt{\left(\frac{d_B}{2}\right)^2 + \left(\frac{D_2 - d_B}{2}\right)^2} + d_B \left(\frac{D_2 - d_B}{2}\right) \cos\left(\frac{\varphi}{1 - \frac{d_B}{D_2}}\right) \text{ мәнін және (65) теңдеуді } \vartheta_{P2} \text{ мәнге}$$

қойып түрлендіргенен кейін пышақтық тор арқылы тамыр-түйнектердің орташа жылжу жылдамдығын анықтайтын теңдеуді табамыз:

$$\vartheta_{p2} = \frac{\left[\frac{D_2}{2} - \sqrt{\left(\frac{d_B}{2}\right)^2 + \left(\frac{D_2 - d_B}{2}\right)^2} + d_B \left(\frac{D_2 - d_B}{2}\right) \cos\left(\frac{\varphi}{1 - \frac{d_B}{D_2}}\right) \right]}{\alpha_0} \quad (66)$$

Құрылымдық параметрлер коэффициентін K_φ ескеріп:

$$\vartheta_{p2} = D_2 n_2 K_\varphi \frac{180^\circ}{\alpha_0} \quad (67)$$

$$\text{Мұнда } \alpha_0 = \arccos\left(\frac{0.141 + 0.359(1 - K_\varphi)^2}{1 - K_\varphi}\right)$$

(63) және (67) теңдеулердің мәнін (29) теңдеуге енгізіп түрлендіргенен кейін ұсақтағыштың екінші сатысындағы кесуге кететін N_{pez2} қуатты анықтайтын теңдеуді аламыз:

$$N_{pez2} = (P_{pez} + P_{g2} + R_{mp2}) z_{H2} \vartheta_{p2} = \left\{ k_M L_2 t_{H2}^2 \delta_1 + \frac{E_3 L_2}{h_2} \left[\frac{1}{2} (t_{H2}^2 \sin(j_2 - \alpha_{H2})) \cos \alpha_{H2} - (t_{H2} \cos \alpha_{H2} - S_H \sin \alpha_{H2}) \times (S_H - t_{H2} \operatorname{ctg} j_2) \sin \alpha_{H2} + f \left(t_{H2}^2 \frac{\cos \alpha_{H2} \cos(j_2 - \alpha_{H2})}{\sin j_2} + (t_{H2} \cos \alpha_{H2} - S_H \sin \alpha_{H2}) \times (S_H - t_{H2} \operatorname{ctg} j_2) \cos \alpha_{H2} \right) \right] \right\} z_{H2} K_{\alpha H} D_2 n_2 K_\varphi \frac{180^\circ}{\alpha_0} \quad (68)$$

$$\text{Мұнда } K_{\alpha H} = \frac{\arccos\left(\frac{0.614 - 0.136(1 - K_\varphi)^2}{1 - K_\varphi}\right)}{360}, \alpha_0 = \arccos\left(\frac{0.141 - 0.359(1 - K_\varphi)^2}{1 - K_\varphi}\right)$$

Айналма соққыш матрицаға қарағанда Δ_2 тең саңылаумен орнатылады (сурет 3). $\Delta_2 = 0$ болғанда айналма соққыш матрицамен O_4 нүктесінде жанасады да осы мезеттік O_4 нүктеде оның матрицаға қарағандағы айналуы орын алады.

Пышақ жүзінің тозуын азайту үшін $\Delta_2 > 0$ саңылау орнатылады. Саңылаудың мөлшері Δ_2 алынатын қабаттың қалыңдығынан H_2 аз болады және оны 0.1...0.8 мм аралығында орналасады.

Саңылау $\Delta_2 > 0$ болғанда айналма соққыштың матрицаға қарағандағы шапшаңдығы O_4 нүктесінде нольге тең болмайды, ол айналма соққыштың матрица арқылы сырғанауына алып келеді. Бұл жағдайда қысылу аумағында $O_4 M_1$ доғасы бойымен тамыр түйнектердің айналма соққыштың бетімен сырғанауы орын алады.

T_{PB2} үйкеліс күшінің айналма соққышқа тамыр-түйнектердің қысу нормалдық күшін N_{PB2} үйкеліс коэффициентіне f көбейтіп табамыз.

Қысу аймағындағы орналасқан тамыр-түйнектерге әсер ететін P_{PB2} күш айналма соққыш бетіне тамыр-түйнектер жағынан әсер ететін нормалды N_{PB2} күшке тең болады $N_{PB2} = P_{P2}$.

$$N_{PB2} \text{ мәнін } T_{PB2} \text{ мәніне қойып анықтауға болады } T_{PB2} = P_{P2} f.$$

T_{PB2} күшінің ϑ_{p2} шапшаңдығының бағытына проекциясын анықтасак. ϑ_{p2} шапшаңдығы пышақ жанымен бағытталған болғандықтан T_{PB2} күшінің проекциясы (3 сурет):

$$T_{PB2Y} = T_{PB2} \sin \alpha_{P2} \quad (69)$$

Мұнда α_{P2} - қарсы кесетін торға нормаль мен айналмасоққыштың қалыптастырушысына нормаль арасындағы бұрыш, град.

T_{PB2} мәнін (69) теңдеуге салып T_{PB2Y} мәнін табамыз:

$$T_{PB2Y} = P_{P2} f \sin \alpha_{P2} \quad (70)$$

Синустар теоремасы бойынша

$$\frac{D_2}{\sin\alpha_4} = \frac{d_B + \frac{d_2}{2}}{\sin\alpha_{P2}} \quad (71)$$

Осыдан:

$$\sin\alpha_{P2} = \frac{(2d_B + d_2)\sin\alpha_4}{2D_2} \quad (72)$$

Келтіру мәніне сәйкес

$$\sin\alpha_4 = \sin\left(180^\circ - \frac{\alpha_{np}}{2}\right) = \sin\frac{\alpha_{np}}{2} \quad (73)$$

(73) теңдеу (72) қойып келесі мәнді аламыз:

$$\sin\alpha_{P2} = \frac{(2d_B + d_2)\sin\frac{\alpha_{np}}{2}}{2D_2} \quad (74)$$

(70) теңдеудің мәнін (74) теңдеуге қойып T_{PB2Y} анықтаймыз:

$$T_{PB2Y} = P_{P2} f \frac{(2d_B + d_2)\sin\left(\frac{\alpha_{np}}{2}\right)}{2D_2} \quad (75)$$

Тамыр-түйнектердің айналма соққыштың бетіне үйкеліс күшін теңгеруге шығындалатын қуатты келесі теңдеу бойынша анықтауға болады:

$$N_{TB2} = T_{PB2Y}\vartheta_{P2} \quad (76)$$

(123) теңдеуін (139) қойып табылған теңдеу мен (128) мәнін (140) қойып тамыр-түйнектердің айналма соққыштың бетіне қысылу аумағында үйкеліс күшін теңгеруге шығындалатын қуатты келесі теңдеу бойынша анықтауға болады:

$$N_{TB2} = k_M L_2 t_{H2}^2 \delta_1^c + \frac{E_3 L_2}{h_2} \left[\frac{1}{2} (t_{H2}^2 \sin(j_2 - \alpha_{H2})) \cos\alpha_{H2} - (t_{H2} \cos\alpha_{H2} - S_H \sin\alpha_{H2}) \times \right. \\ \left. (S_H - t_{H2} \operatorname{ctg}j_2) \sin\alpha_{H2} + \right. \\ \left. f \left(t_{H2}^2 \frac{\cos\alpha_{H2} \cos(j_2 - \alpha_{H2})}{\sin j_2} + (t_{H2} \cos\alpha_{H2} - S_H \sin\alpha_{H2}) \times \right. \right. \\ \left. \left. (S_H - t_{H2} \operatorname{ctg}j_2) \cos\alpha_{H2} \right) \right] \frac{f(2d_B + d_2)\sin\left(\frac{\alpha_{np}}{2}\right)}{2D_2} D_2 n_2 K_\varphi \frac{180^\circ}{\alpha_0} \quad (80)$$

Тамыр- түйнектерді пышақтық торға ортадан тепкіш күштердің әсерімен жеткізуге шығындалатын қуат келесі теңдеумен анықталады:

$$N_{IP2} = m_{P2} \omega_2^2 R_{P2} \quad (81)$$

Қысылу аумағында орналасқан тамыр-түйнектер массасы m_{P2} OO_1 өсін $AO_2O_2^1A_1$ төртбұрышы айналғанда қалыптасатын көлемді алады, келесі теңдеумен анықталады:

$$m_{P2} = V_{PH} \rho_{K2} \quad (82)$$

V_{PH2} көлемі келесі теңдеумен анықталады:

$$V_{PH2} = S_{PH2} R_{P2} \quad (83)$$

Мұнда S_{PH2} - $AO_2O_2^1A_1$ төртбұрышының ауданы:

$$S_{PH2} = \frac{D_2 - D_K}{2c} L_2 \quad (84)$$

(145) теңдеуін (144) қойып, ал содан кейін (144) теңдеуін (143) қойып келесі мәнді табамыз:

$$m_{P2} = \frac{(D_2 - D_K) L_2 R_{P2} \rho_{K1}}{2} \quad (85)$$

Суреттен 1 R_{P2} радиусын келесі теңдеуден анықтауға болады:

$$R_{P2} = \frac{D_2}{2} - \frac{H_2}{2} = \frac{D_2 - H_2}{2} \quad (86)$$

Немесе қатынасты ескеріп:

$$R_{P2} = \frac{D_2(2 - K_\varphi)}{4} \quad (87)$$

(146), (148) тендеулерін (142) қойып бірқатар өзгертулерден кейін тамыр-түйнектерді пышақтық торға ортадан тепкіш күштердің әсерімен жеткізуге шығындалатын қуат келесі тендеумен анықталады:

$$N_{\text{ИР2}} = \frac{D_2^3 L_2 \rho_{\text{к1}} K_{\phi} (1 - K_{\phi}) (2 - K_{\phi}) \omega_2^2}{32} \quad (88)$$

Қортынды. Теориялық зерттеулер негізінде алынған аналитикалық тендеулер екі сатылы ұсақтау қондырғысының негізгі конструктивтік және режимдік параметрлерінің, сонымен қатар ұсақталатын тамыр-түйнектердің бір қатар физика-механикалық қасиеттерінің (үйкеліс коэффициенттері; серпімді пластикалық деформацияның модулі; көлемді тығыздығы) ұсақтағыш аппараттың технологиялық үрдісінің өнімділігіне, құрылғының көректену қуатына және оның меншікті қуат шығынына әсер етуін көрсетеді.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Техническое обеспечение животноводства/А.И. Завражнов, С.Н. Ведищев, М.К.Бралиев [и др.]. – 2-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2021. – 516 с.
- 2 Техническое обеспечение и основы расчета средств механизации технологических процессов на животноводческой ферме/А.В. Китун, В. И. Передня, Н. Н. Романюк [и др.]. – Алматы: Айтұмар, 2017. – 396 с
- 3 Технологии и механизация производства продукции животноводства: учебник/ М. А. Прищепов, Ш. Н. Нуртаев, В. А. Лյондышев [и др.]. - Алматы: Айтұмар, 2016. – 413 с
- 4 Техника и технологии в животноводстве: учебник для вузов/В. И. Трухачев, И. В. Атанов, И. В. Капустин, Д. И. Грицай. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 440 с. - Текст : электронный//Лань: электронно-библиотечная система.
-URL: <https://e.lanbook.com/book/200342> (дата обращения: 08.04.2022).
- 5 Mini crusher-shredder for farms/К. Astanakulov, F. Karshiev, S.Gapparov, D. Khudaynazarov, S. Azizov // E3S Web of Conferences. – 2021. – № 264. – R. 04038.
- 6 Study on preparation and distribution of forage by chopping coarse fodder/ K.D. Astanakulov, S. Gapparov, F. Karshiev, A. Makhsumkhonova, D. Khudaynazarov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2020. – № 614(1). – N. 012158.
- 7 Factors affecting the efficiency of the rod shredder and the analytical expression of its productivity / K. E. Mironov, A. P. Mansurov, V.V. Goeva, N. E. Grishin, S. L. Nizovtsev// IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2021. – № 640(7). – N. 072021.
- 8 Rotary-centrifugal shredder for forage preparation/A. Sukhoparov, E. Papushin, I. Ivanov, Y. Plotnikova // E3S Web of Conferences. – 2020. – № 222. – N. 1020.
- 9 Smirnov N.A. Improving the technology of crushing root crops/N.A. Smirnov, R. A. Smirnov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2020. – 548(8) doi:10.1088/1755-1315/548/8/082044
- 10 Development of a returning machine with double rollers rotating in opposite directions for banana stubble and root crushing / Y. Li, S. Chen, Z. Wang, D.Liang, S.Ru//International Agricultural Engineering Journal. – 2018. – 27(3). – P. 157-165.
- 11 Development of safer feeder-cutter machines: a case study from north India/Dinesh Mohan, Adarsh Kumar, Raajesh Patel, Mathew Varghese // Original Research Article Safety Science. - 2004. – Vol. 42. Iss. 1. – P. 43-55.
- 12 Тишанинов Н. П. Новые направления совершенствования процессов измельчения компонентов кормов / Н.П. Тишанинов, С.Г. Калиниченко // Достижения науки и техники АПК. – 2007. – №3. – С. 46-48.
- 13 Determination of the optimal incline angle of the incision of the cutting machine of the tuber grinder of potatoes S. N. Shukhanov[and etc.]// IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2020. –548(5). doi:10.1088/1755-1315/548/5/052026.
- 14 Бралиев М. К. Тамыр-түйнекті ұсақтайтын қондырғының екінші сатысының негізгі конструктивтік параметрлерін дәлелдеу [Текст]/М.К. Бралиев, Қ.С. Құлзайров, А. С. Сабырова // Ғылым және білім. – 2018. – № 2 (51).– Б. 113-119.
<http://rep.wkai.kz/handle/123456789/1228>

- 15 Development of a root crop grinder / N. P. Ayugin[and etc.]// IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2021. – № 723(3). doi:10.1088/1755-1315/723/3/032098.
- 16 Substantiation Of The Method And Parameters Of The Process Of Grinding Root Crops For Lines For The Preparation Of Granulated Forages / L.G. Kryuchkova[and etc.]// Research Journal of Pharmaceutical Biological and Chemical Sciences. – 2018. – № 9 (3). – R.737-745.
- 17 Promising directions of reducing specific energy costs in grinding / Y.V. Apimakh[and etc.] // News of the national academy of sciences of the republic of kazakhstan-series chemistry and technology. – 2018. – № 5. – P.32-40.
- 18 Резник Н.Е. Теория резания лезвием и основы расчета режущих аппаратов/ Н.Е. Резник.– М.: Машиностроение. – 1975. – С.87.
- 19 Мельников С.В. Механизация и автоматизация животноводческих ферм Л.:Колос, – 1978. – С.560.
- 20 Кулаковский И.В. Машины и оборудование для приготовления кормов: справочник / И.В. Кулаковский, Ч.С. Кирпичников, Е.И. Резник.- М. :Россельхоздиат, – 1987. – Ч.1. – С.285 .
- 21 Щедрин В.Т. Механизация приготовления кормов:учеб. пособие/ В.Т. Щедрин, С.М. Ведищев.– Тамбов: Тамб.гос.техн.ун-т, – 1998. – С/140.
- 22 Механизация приготовления кормов: в 2 ч.: учеб. пособие / С.М. Ведищев [и др.] – Тамбов: ФГБОУВПО «ТГТУ», 2015

REFERENCES

- 1 Tehnicheskoe obespechenie zhivotnovodstva/A.I. Zavrazhnov, S.N. Vedishhev, M.K.Braliev [i dr.]. – 2-e izd., ster. - SPb.: Lan', 2021. – 516 s.
- 2 Tehnicheskoe obespechenie i osnovy rascheta sredstv mehanizacii tehnologicheskikh processov na zhivotnovodcheskoj ferme/A.V. Kitun, V.I. Perednja, N.N. Romanjuk [i dr.]. – Almaty: Ajtymar, 2017. – 396 s
- 3 Tehnologii i mehanizacija proizvodstva produkcii zhivotnovodstva: uchebnik/ M. A. Prishhepov, Sh. N. Nurtaev, V. A. Ljundyshev [i dr.]. - Almaty: Ajtymar, 2016. – 413 s
- 4 Tehnika i tehnologii v zhivotnovodstve : uchebnik dlja vuzov / V. I. Truhachev, I.V. Atanov, I. V. Kapustin, D. I. Gricaj. — Sankt-Peterburg : Lan', 2022. — 440 s. - Tekst: jelektronnyj // Lan': jelektronno-bibliotechnaja sistema. — URL: <https://e.lanbook.com/book/200342> (data obrashhenija: 08.04.2022).
- 5 Mini crusher-shredder for farms/K. Astanakulov, F.Karshiev, S.Gapparov, D. Khudaynazarov, S. Azizov // E3S Web of Conferences. – 2021. – № 264. – R. 04038.
- 6 Study on preparation and distribution of forage by chopping coarse fodder/ K.D. Astanakulov, S. Gapparov, F. Karshiev, A. Makhsumkhonova, D. Khudaynazarov //IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2020. – № 614(1). – N. 012158.
- 7 Factors affecting the efficiency of the rod shredder and the analytical expression of its productivity / K. E. Mironov, A. P. Mansurov, V.V. Goeva, N. E. Grishin, S. L. Nizovtsev // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2021. – № 640(7). – N. 072021.
- 8 Rotary-centrifugal shredder for forage preparation / A. Sukhoparov, E. Papushin, I. Ivanov, Y. Plotnikova // E3S Web of Conferences. – 2020. – № 222. – N. 1020.
- 9 Smirnov N. A. Improving the technology of crushing root crops/N. A. Smirnov, R. A. Smirnov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2020. – 548(8) doi:10.1088/1755-1315/548/8/082044
- 10 Development of a returning machine with double rollers rotating in opposite directions for banana stubble and root crushing / Y. Li, S. Chen, Z. Wang, D.Liang, S.Ru //International Agricultural Engineering Journal. – 2018. – 27(3). – P. 157-165.
- 11 Development of safer fodder-cutter machines: a case study from north India /Dinesh Mohan, Adarsh Kumar, Raajesh Patel, Mathew Varghese // Original Research Article Safety Science. - 2004. – Vol. 42. Iss. 1. – P. 43-55.
- 12 Tishaninov N. P. Novye napravlenija sovershenstvovaniya processov izmel'chenija komponentov kormov / N.P. Tishaninov, S.G. Kalinichenko // Dostizhenija nauki i tehniki APK. – 2007. – №3. – S. 46-48.

13 Determination of the optimal incline angle of the incision of the cutting machine of the tuber grinder of potatoes S. N. Shukhanov[and etc.]// IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2020. –548(5). doi:10.1088/1755-1315/548/5/052026.

14. Braliev M. K. Tamyrtynjyngi ysaktajtyyn kondyrgynyn ekinshi satysynyn negizgi konstruktivtik parametrlerin daleldeu [Tekst] / M. K. Braliev, K. S. Kyzajrov, A. S. Sabyrova// Gylym zhane bilim. – 2018. – № 2 (51). – B. 113-119.<http://rep.wkau.kz/handle/123456789/1228>

15 Development of a root crop grinder / N. P. Ayugin[and etc.]// IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2021. – № 723(3). doi:10.1088/1755-1315/723/3/032098.

16 Substantiation Of The Method And Parameters Of The Process Of Grinding Root Crops For Lines For The Preparation Of Granulated Forages / L.G. Kryuchkova[and etc.]// Research Journal of Pharmaceutical Biological and Chemical Sciences. – 2018. – № 9 (3). – R.737-745.

17 Promising directions of reducing specific energy costs in grinding/Y.V. Apimakh[and etc.] // News of the national academy of sciences of the republic of kazakhstan-series chemistry and technology. – 2018. – № 5. – P.32-40.

18 Reznik N.E. Teoriya rezaniya lezviem i osnovy rascheta rezhushhih apparatov/N.E. Reznik. – M. : Mashinostroenie. – 1975. – С.87.

19 Melnikov S.V. Mehanizacija i avtomatizacija zhivotnovodcheskih ferm L.:Kolos, – 1978. – С.560.

20 Kulakovskij I.V. Mashiny i oborudovanie dlja prigotovlenija kormov: spravochnik/I.V. Kulakovskij, Ch.S. Kirpichnikov, E.I. Reznik.- M.:Rossel'hozdiat, – 1987. – Ch.1. – С.285.

21 Shhedrin V.T. Mehanizacija prigotovlenija kormov:ucheb. posobie/V.T. Shhedrin, S.M. Vedishhev.– Tambov: Tamb.gos.tehn.un-t, – 1998. – С/140.

22 Mehanizacija prigotovlenija kormov: v 2 ch.: ucheb. posobie / S.M. Vedishhev [i dr.] – Tambov: FGBOUVPO «TGTU», 2015

РЕЗЮМЕ

Затраты энергии на второй ступени измельчения складываются из затрат энергии на подвод продукта в зону измельчения, затрат энергии на процесс резания, затрат энергии на проталкивание измельченного продукта между ножами; затрат энергии на выгрузку измельченных корнеклубнеплодов. Эти затраты энергии наряду с качественными показателями работы измельчителя определяют энергетические характеристики процесса измельчения

В данной статье на основе теоретического исследования составляющие затраты энергии на измельчение корнеклубнеплодов сгруппированы следующим образом:

мощность, затрачиваемая на подвод корнеклубнеплодов в зону заземления вальцами;

мощность, затрачиваемая на процесс резания во второй ступени аппарата;

мощность, затрачиваемая на выгрузку измельченных корнеклубнеплодов.

В теоретических исследованиях рассмотрены интенсивность воздействия таких факторов, оказывающих влияние на процесс измельчения как частота вращения вальцев, подвижность измельчаемого материала, число ножей и их расположение, силы трения и проанализированы их взаимодействие.

Проведенные аналитические исследования позволили получить следующие выражения для определения энергетических параметров измельчителя:

уравнение затрат мощности на подвод корнеклубнеплодов в зону заземления;

уравнение затрат мощности на измельчение корнеклубнеплодов;

уравнение сил, действующих со стороны ножевой решетки на корнеклубнеплоды;

уравнение удельного расхода энергии на процесс измельчения.

Полученные на основе теоретических исследований аналитические выражения отражают влияние основных конструктивных и режимных параметров двухступенчатого измельчающего устройства, а также некоторых физико-механических свойств измельчаемых корнеклубнеплодов (коэффициенты трения; модуль упругоэластических деформаций; насыпная плотность) на производительность технологического процесса измельчающего аппарата, потребляемую мощность установки и удельный расход энергии.

УДК 621.316.1

МРНТИ 44.29.33, 44.29.37

DOI 10.56339/2305-9397-2022-2-2-158-165

Гируцкий И.И., техника ғылымдарының докторы, негізгі автор, <https://orcid.org/0000-0002-2256-6748>

«Беларусь мемлекеттік аграрлық-техникалық университеті» ББМ, Тәуелсіздік даңғылы 99, Минск қ., 220023, Беларусь Республикасы, gir_50@mail.ru

Сабыржанова А.О., магистрант, <https://orcid.org/0000-0003-1406-3822>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы, aaigeerim@mail.ru

Ербаев Е.Т., PhD докторы, <https://orcid.org/0000-0002-3186-9994>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы, erbol.erbaev@mail.ru

Жексембиева Н.С., техника ғылымдарының кандидаты, <https://orcid.org/0000-0002-6094-6987>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы, nazim_61zh@mail.ru

Girucskiy I.I., doctor of technical sciences, the main author, <https://orcid.org/0000-0002-2256-6748>

Belarusian State Agrarian Technical University (BSATU), Minsk, Independence Avenue, 99, 220023, Belarus, gir_50@mail.ru

Sabyrzhanova A.O., master's student, <https://orcid.org/0000-0003-1406-3822>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, aaigeerim@mail.ru

Yerbayev Y.T., doctor of philosophy (PhD), <https://orcid.org/0000-0002-3186-9994>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, erbol.erbaev@mail.ru

Zheksembieva N.S., candidate of technical sciences, <https://orcid.org/0000-0002-6094-6987>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, nazim_61zh@mail.ru

**ӘУЕ ЭЛЕКТР ЖЕЛІЛЕРІНІҢ СЕНІМДІЛІК КӨРСЕТКІШТЕРІН ЗЕРТТЕУ НЕГІЗІНДЕ
ҰЗЫНДЫҒЫНА ҚАРАЙ ЕСЕПТЕУ ӘДІСТЕМЕСІ
METHODOLOGY OF LENGTH CALCULATION ON THE BASIS OF RELIABILITY
INDICATORS OF AIRLINES**

Аннотация

Әуе желілері (ӘЖ) энергожүйе жұмысында және тұтынушыларды электрмен сенімді жабдықтауда маңызды рөл атқарады. 35-750 кВ Әуе желілерінің үлесіне электр жабдығының істен шығуы мен ажыратылуының едәуір бөлігі (~ 35% -50%) келеді. Тұтынушыларды электр энергиясымен үздіксіз қамтамасыз ету электрмен жабдықтау жүйелері сапасының негізгі көрсеткіші болып табылады. Электрмен жабдықтаудың үздіксіздік дәрежесі электр желілерінің сенімділігімен бағаланады. Жұмыстың сенімділігін талдау кезінде электр желілерінің құрамына кіретін барлық элементтер үшін сенімділік көрсеткіштерін бірдей бағалау әдеттегідей. Ұзындығы негізінде әуе электр желілерінің сенімділік көрсеткіштерін есептеу әдісінің сипаттамасы келтірілген. 35-750 кВ әуе желілерінің жоғары зақымдалуының себептері, сонымен қатар классикалық сенімділік теориясы мен ұсынылған әдістемені пайдалана отырып, 110 кВ әуе желілерінің сенімділігін есептеу нәтижелері келтірілген. Классикалық сенімділік теориясының кемшіліктері атап өтілді және оларды жою жолдары ұсынылды. Техниканы

пайдаланудың ұсынылған саласы электр желілерінің сенімділігін басқарудың автоматтандырылған жүйесі болып табылады. Әуе желілерінің сенімділік көрсеткіштерін есептеудің ұсынылып отырған әдістемесі қолданыстағы әдістерге қарағанда, топтағы істен шығулар мен элементтердің санын пайдалануға емес, әуе желілерінің сенімділігін олардың ұзындығына байланысты анықтауға негізделген.

ANNOTATION

Overhead lines (overhead lines) play an important role in the operation of the ES and reliable power supply to consumers. The share of 35-750kV overhead lines accounts for a significant part of failures and disconnections of electrical equipment (~ 35% -50%). Uninterrupted supply of electric energy to consumers is the main indicator of the quality of power supply systems. The degree of uninterrupted power supply is assessed by the reliability of electrical networks. When analyzing the reliability of work, it is customary to evaluate reliability indicators equally for all elements that make up electrical networks. A description of the methodology for calculating the reliability indicators of overhead transmission lines based on their lengths is given. The reasons for the high damage rate of 35-750 kV overhead lines are presented, as well as the results of calculations of the reliability of 110 kV overhead lines using the classical reliability theory and the proposed methodology. Shortcomings of the classical theory of reliability are noted and ways of their elimination are offered. The recommended area for using the methodology is an automated control system for the reliability of electrical networks. The proposed method for calculating the reliability of overhead lines is based on determining the reliability of overhead lines depending on their length, and not on using the number of failures and elements in a group compared to existing methods.

Түйінді сөздер: Әуе электр желісі, ақаулық, ұзындық, сенімділік көрсеткіштері, істен шығу ағынының параметрі, есептеу әдісі, сенімділік.

Key words: Air power line, failure, length, reliability indicators, parameter of a stream of the refusals, calculation methods, reliability.

Кіріспе. Электр станцияларының жұмысында және тұтынушыларды сенімді электрмен жабдықтауда әуе желілері (ӘЖ) маңызды рөл атқарады. 35-750 кВ әуе желілерінің үлесі электр жабдықтарының істен шығуы мен үзілулерінің айтарлықтай бөлігін құрайды (~ 35% -50%).

ӘЖ жоғары зақымдануының себептері: климаттық әсерлердің әсері (мұзды-жел жүктемелері, атмосфералық толқындар және т.б.); бөгде кедергілерге ӘЖ-нің болуы (тіректерге түсулер, сымдардың үзілуі, оқшаулағыштардың «орындауы»); ӘЖ элементтерінің техникалық жағдайын бақылаудың күрделілігі [1,2,8,9,10].

ӘЖ сенімділігін зерттеу келесі мақсаттарды көздейді: электр жүйелерін әзірлеу схемаларының сенімділігін бағалау, электр жүйелер, жеке тұтынушылардың электрмен жабдықтау жүйелері; конструкцияларды, жабдықтарды, әуе желілерінің құрылысын талдау; аса жоғары вольтты әуе желілерінің нұсқаларын техникалық-экономикалық негіздеу және конструкцияларды, тіректерді, іргетастарды, сымдарды, оқшаулау деңгейлерін таңдау; ӘЖ жөндеу және техникалық қызмет көрсету жүйесін талдау және рационализациялау; ӘЖ пайдалану кезіндегі жоспарлау, басқару және өндірістік-шаруашылық қызмет мәселелерін шешу; әр түрлі деңгейдегі диспетчерлік басқару мәселелерін шешу; ӘЖ-нің жабдықтары мен қосалқы бөлшектерінің авариялық қорының нормативтерін әзірлеу; жергілікті жағдайларды ескере отырып, әуе желілерін пайдалану бойынша ұсыныстар мен нұсқаулықтарды әзірлеу; ӘЖ-нің сенімділігін арттыру бойынша іс-шаралардың қажеттігі мен тиімділік дәрежесін анықтау [1,16-18].

35-750 кВ әуе желілерінің сенімділігі 5 топтағы көрсеткіштер жиынтығымен бағаланады: сенімділік көрсеткіштері; техникалық қызмет көрсету; төзімділік; кешенді көрсеткіштер; экономикалық көрсеткіштер. Бұл ретте электр берудің ӘЖ сенімділік көрсеткіштері жүйенің басқа элементтері сияқты бағаланады. ӘЖ сенімділігін талдаудың бұл тәсілі толығымен дұрыс емес [3,4,11,12-15].

Бұл кеңістіктегі ұзын нысандар болып табылатын ӘЖ-нің ерекшелігіне байланысты. Номиналды кернеуге байланысты ӘЖ ұзындығы бірнеше жүз километрді құрауы мүмкін, ӘЖ трассасы әртүрлі климаттық жағдайлары бар аумақтар бойынша өтуі, барлық инженерлік

құрылыстар мен конструкцияларды, географиялық объектілерді (егістіктер, ормандар, көлдер) кесіп өтуі мүмкін, бұл ӘЖ жұмыс істеу жағдайларына айтарлықтай әсер етеді.

Классикалық теорияға сәйкес электр желілерінің сенімділік көрсеткіштері элементтер саны мен істен шығуларды ескере отырып есептеледі, бұл ретте істен шыққан ӘЖ ұзындығы ескерілмейді [3,4,5].

Әр түрлі ӘЖ-нің жұмыс істеу шарттары мен техникалық параметрлері әртүрлі, сондықтан желілердің бүкіл жиынтығы үшін бірыңғай технология бойынша сенімділік көрсеткіштерін есептеу мүмкін емес, өйткені бұл үшін бірдей емес элементтерді бір топқа біріктіру қажет болады. Осылайша, ӘЖ параметрлері бойынша ерекшеленетін топ үшін анықталған сенімділік көрсеткіштері ерекше жағдай болып табылады, ал осылайша есептелген істен шығу ағынының параметрі (ШАП) ӘЖ әртүрлі жиынындағы істен шығу жиілігі болып табылады. Бұл кемшілікті жою үшін ӘЖ-нің сенімділігін бір ұзындықтағы ӘЖ үшін анықталған көрсеткіштерді қолдана отырып есептеуді ұсынамыз.

Материалдар мен зерттеу әдістері. Бұл әдіс әуе электр желілерінің апаттық ажыратулары туралы статистикалық ақпаратты өңдеуге негізделген. Алдын ала кезеңде олардың ұзындығы көрсетілген ӘЖ тізбесі қалыптастырылады.

Бұдан әрі талданып отырған кезеңде болған ӘЖ-нің барлық авариялық ажыратулары екі топқа бөлінеді: тұрақсыз (Автоматты қайта қосу арқылы сәтті жойылған) және тұрақты ақаулықтар (істен шығулар).

Содан кейін барлық ақаулықтар істен шығу себебіне байланысты 9 санатқа бөлінеді. Істен шығуларды мынадай белгілер бойынша бөлу ұсынылады: белгіленбеген себеппен істен шығу; персоналдың қателіктерінен туындаған істен шығулар; қолайсыз ауа райы жағдайлары; желі сымдарын ағаштармен жабу; ЭБЖ элементтерінің зақымдануы; бөгде заттардың қалдықтары; құстар; өрт; қосалқы станция жабдығының істен шығуы [6,7,19].

Келесі кезеңде әрбір сәтсіздік қай топқа ($t/3$ - тұрақсыз сәтсіздік, t - тұрақты сәтсіздік) және санатқа жататыны туралы ақпарат енгізілетін нысан толтырылады және сәтсіздік сипаттамасы ретінде бас тартқан немесе сәтсіздік ӘЖ ұзындығы көрсетіледі. Параметр тұрақты және тұрақсыз істен шығулар себептер жиынтығы 1 кесте бойынша берілген мәліметтерді толтыру қажет. Сонымен қатар, қарастырылған уақыт аралығында істен шыққан ӘЖ-нің жалпы ұзындығы да анықталады. Келесі кезеңде сенімділік көрсеткіштері анықталады.

Ақаулық ағынының параметрі:

$$\omega = \frac{l}{LT}, \quad (1)$$

мұнда l - қарастырылып отырған уақыт аралығында істен шыққан ӘЖ ұзындығы;

L - барлық ӘЖ жалпы ұзындығы;

T - қарастырылатын уақыт аралығы.

Кесте 1 – Параметр тұрақты және тұрақсыз істен шығулар себептер жиынтығы

Істен шығу себептері																	
Белгілен беген		Персонал дың қателіктері		Ауа-райы жағдайлары		Ағаштар мен жабу		ЭБЖ элементтерінің зақымдануы		Қалдық тар		Құстар		Өрт		ҚС жабдығын ың істен шығуы	
$t/3$	t	$t/3$	t	$t/3$	t	$t/3$	t	$t/3$	t	$t/3$	t	$t/3$	t	$t/3$	t	$t/3$	t
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1

(1) формуласына сәйкес ШАП бірлік ұзындықтағы ӘЖ істен шығу жиілігі ретінде айқындалуы мүмкін. Параметр тұрақты және тұрақсыз істен шығулар үшін және істен шығу себептерінің әрбір санаты үшін жеке істен шыққан ӘЖ-нің жиынтық ұзындығы бойынша анықталады. ӘЖ ұзындығы арқылы есептелген ШАП олардың параметрлерін орташаландырмай, әрбір желінің жеке сипаттамаларына байланысты сенімділікті бағалауды жүргізуге мүмкіндік береді.

Қалған көрсеткіштер кейбір ерекшеліктері бар электр энергетикасы жүйелерінің [4] сенімділігінің классикалық теориясының формулаларына сәйкес есептеледі. Электр

энергетикасы жүйелерінің сенімділігінің классикалық теориясы қалпына келтіру уақытын сенімділіктің негізгі көрсеткіштеріне де жатқызады.

Бұл параметрді есепке алу қазіргі уақытта орынсыз деп санаймыз. Электр қондырғыларын орнату ережелерінің талаптарына сәйкес [5] энергиямен жабдықтаушы ұйым тұтынушыны қажетті көлемде тиісті сапалы электр энергиясымен қамтамасыз етуге міндетті. Бұл ретте тұтынушыларды электрмен жабдықтаудағы үзілістер олардың электрмен жабдықтау сенімділігінің қандай да бір санатына жататындығына байланысты нормаланады.

Жоғары кернеулі электр желілері деңгейінде сенімділіктің жекелеген санаттарының тұтынушыларын электрмен жабдықтауды жүзеге асыратын объектілерді бөлу мүмкін емес, өйткені сол ЭЖ барлық санаттағы тұтынушылар қосылған бірнеше қосалқы станцияларды қоректендіреді. Демек, апаттық резервті енгізу уақытынан ұзақ электрмен жабдықтаудағы кез-келген үзіліске жол берілмейді.

Ұсынылған әдістеме бойынша сенімділікті есептеу кезінде мұндай сәтсіздіктер тұрақты сәтсіздіктер тізіміне енеді. Осылайша, қалпына келтіру уақыты сенімсіз жұмыс фактісін анықтау үшін маңызды емес, бірақ ЭЖ жөндеу сипаттамаларын анықтайды.

Электр энергетикалық жүйелердің сенімділігін зерттеу кезінде қосымша көрсеткіштердің кең тізімі қолданылады. Олардың бірі – істен шығу жұмысы:

$$T_n = \frac{8760}{\omega}. \quad (2)$$

Сенімділіктің қосымша көрсеткіштеріне дайындық коэффициенттері және мәжбүрлі үзіліс жатады. Бұл коэффициенттер бұрын көрсетілгендей элементті қалпына келтіру уақытымен анықталатындықтан, оларды есептеуден алып тастау ұсынылады, олардың анықтамасы да орынсыз болады [19,20].

Сенімділіктің қосымша көрсеткіші ретінде көбінесе тоқтаусыз жұмыс істеу ықтималдығы көрсетіледі. Бір жылға тең есептік кезеңнің ұзақтығы кезінде тоқтаусыз жұмыс істеу ықтималдығы мынадай формула бойынша айқындалады:

$$P = e^{-\omega} \quad (3)$$

ЭЖ сенімділік көрсеткіштерін есептеудің ұсынылып отырған әдістемесі қолданыстағы әдістерге қарағанда, топтағы істен шығулар мен элементтердің санын пайдалануға емес, ЭЖ сенімділігін олардың ұзындығына байланысты анықтауға негізделген.

Нәтижелер және оны талқылау. Сипатталған есептеу әдісін практикада қолдануды қарастырып, нәтижелерін талдайық. Сенімділік көрсеткіштерін есептеу Орал қаласындағы энергия жүйелерінің тарату желісі болып табылатын ЭЖ-110 кВ үшін жүргізілді. Талданатын ЭЖ-110 кВ жалпы саны n=149 шт. Жалпы ұзындығы L=3215,72 км, қарастырылып отырған кезең T=10 жыл. Осы кезеңдегі сәтсіздіктердің жалпы саны m=1515.

Талданатын объектілердің арасында екі жыл аралығында эксплуатацияға берілген ЭЖ-110 кВ жоқ. Осылайша, сенімділікті талдау нәтижелерінен өндіріс ақауларына және монтаждау ақауларына байланысты жұмыс кезеңіндегі ақаулар алынып тасталды.

Сонымен қатар, кейбір 110 кВ-тық әуе желілерінің қызмет ету мерзімі 35-40 жылдан асса да, жоспарлы алдын-ала жөндеу жұмыстарының мерзімді жүргізілуіне байланысты олардың істен шығуы алынып тасталды.

Сипатталған есептеу әдістемесіне сәйкес алдын ала кезеңде ұзындығы көрсетілген ЭЖ-110 кВ тізбесі қалыптастырылды, барлық істен шығулар тұрақты және тұрақсыз болып жіктелді, сондай-ақ себебіне байланысты санаттарға бөлінді. Себептерге байланысты ЭЖ-110 кВ тізбесі 2-ші кестеде келтірілген.

Кесте 2 – Себептерге байланысты ЭЖ-110 кВ тізбесі

Істен шығу себептері																	
Белгілен беген		Персонал дың қателік тері		Ауа-райы жағдайла ры		Ағаштар мен жабу		ЭБЖ элементтерінің зақымдануы		Қалдықтар		Құстар		Өрт		ҚС жабдығы ның істен шығуы	
т/з	т	т/з	т	т/з	т	т/з	т	т/з	т	т/з	т	т/з	т	т/з	т	т/з	т
77,4	65,9	115,9	0	22,6	38,7	38	7	21,1	15	6	45	82,3	89	67,1	34	21	7

Бұдан әрі (1) формула бойынша ШАП есептеу жүргізілді, сенімділік ықтималдығының шамасы 0,95 болған кезде [4] пайдалана отырып, істен шығу ағыны параметрлерінің сенімділік интервалдарының шекаралары анықталды, нәтижелері 3-ші кестеде келтірілген. Бұл алынған нәтижелердің мәндері бойынша ШАП айтарлықтай ерекшеленеді. Талданып отырған кезеңдегі ШАП орташа мәндері жалпы істен шығулар үшін 2,04463 1/жыл, тұрақты істен шығулар үшін 0,32816 1/жыл, тұрақсыз істен шығулар үшін 1,71647 1/жыл құрады.

Сенімділіктің классикалық теориясын қолданған кезде ШАП тең болады:

$$\omega' = \frac{m}{nT} = 1,01678 \text{ 1/жыл} \quad (4)$$

Егер ШАП алдын ала бірнеше жылға экстраполяциялайтын болса, зерттелетін уақыт аралығындағы жалпы және тұрақты сәтсіздіктер ағынының параметрлерінің өзгеру графигі салынатын объектілерді бағалау кезінде сенімділіктің перспективалық есептеулерінде қолданылады.

Кесте 3 – Істен шығу ағыны параметрлерінің сенімділік интервалдарының шекара нәтижелері

Жыл	Жалпы істен шығу			Тұрақты істен шығу			Тұрақсыз істен шығу		
	ШАП, 1/жыл	Сенімділік аралықтарының шекаралары		ШАП, 1/жыл	Сенімділік аралықтарының шекаралары		ШАП, 1/жыл	Сенімділік аралықтарының шекаралары	
		төменгі	жоғарғы		төменгі	жоғарғы		төменгі	жоғарғы
2012	1,75198	1,52346	2,01377	0,29334	0,25508	0,33718	1,45864	1,26838	1,67659
2013	2,33508	2,03050	2,68400	0,49278	0,42850	0,56641	1,84230	1,60200	2,11759
2014	1,96926	1,71240	2,26352	0,25052	0,21785	0,28796	1,71874	1,49456	1,97556
2015	1,86463	1,62142	2,14326	0,22348	0,19433	0,25687	1,64115	1,42709	1,88638
2016	2,44101	2,12262	2,80576	0,28610	0,24878	0,32885	2,15491	1,87384	2,47691
2017	2,39067	2,07884	2,74790	0,51082	0,44419	0,58715	1,87985	1,63465	2,16075
2018	2,01227	1,74980	2,31295	0,35776	0,31110	0,41122	1,65451	1,43870	1,90173
2019	1,74795	1,52000	2,00914	0,31430	0,27330	0,36126	1,43365	1,24666	1,64788
2020	1,99160	1,73182	2,28919	0,21391	0,18601	0,24588	1,77769	1,54581	2,04332
2021	1,94182	1,68854	2,23198	0,33857	0,29441	0,38917	1,60325	1,39413	1,84282

Зерттелетін уақыт аралығындағы жалпы және тұрақты істен шығуағынының параметрлерінің өзгеру графигі 1-ші суретте көрсетілген.

Сенімділіктің классикалық теориясын қолдана отырып, талданатын энергия жүйесінің ӘЖ-110 кВ істен шығуы 8615 сағатты құрайды, ал ұсынылған есептеу әдісін қолданғанда - 4284 сағатты құрайды.



Сурет 1 – Зерттелетін уақыт аралығындағы жалпы және тұрақты істен шығу ағынының параметрлерінің өзгеру графигі

Сенімділіктің қосымша көрсеткіші ретінде көбінесе ШАП көрсетіледі. Есептеу кезеңінің ұзақтығы бір жылға тең болған кезде, ШАП сенімділіктің классикалық теориясы үшін 0,36176 және сипатталған әдіс үшін 0,12943 құрайды. Сонымен, ӘЖ-110 кВ сенімділігінің есебі классикалық сенімділік теориясын қолдана отырып анықталған көрсеткіштердің ұсынылып отырған әдістеме бойынша есептелген көрсеткіштерге сәйкес еместігін анықталды.

Нәтижелердің айтарлықтай айырмашылығы сенімділіктің классикалық теориясы берілген уақыт аралығында сәтсіздік жылдамдығы ретінде анықталған ШАП қолдануға негізделгендігімен байланысты.

Бұл жағдайда ЭЖ ұзындығы емес, апат фактісі тіркеледі. Алайда, электр желілерін пайдалану тұрғысынан ұзындығы 1 км ЭЖ-нің істен шығуы ұзындығы 150 км ЭЖ-нің істен шығуы сияқты маңызды емес. Ақаулардың бұл ерекшелігі мақалада сипатталған сенімділік көрсеткіштерін есептеу әдістемесінде көрініс табады, ол әмбебаптығымен сипатталады және олардың бірлескен жұмысының сенімділігін бағалау қажет болған жағдайда әртүрлі ұзындықтағы электр желілері үшін қолданыла алады.

Қорытынды. Электр энергетикалық жүйелер жабдықтарының сенімділігі туралы ақпарат энергия өндіруді жоспарлауды жақсарту үшін пайдаланылады, энергиямен жабдықтаушы ұйымдар істен шығу себептерін анықтау және жабдық сенімділігінің сипаттамаларын жақсарту, сондай-ақ жабдық сенімділігін арттыру жөніндегі іс-шаралардың тиімділігін тексеру үшін ақпаратты пайдаланады.

Сипатталған есептеу әдісін электр жүйелерінің сенімділігін басқарудың автоматтандырылған жүйесін жасау үшін қолдануға болады, өйткені ол әмбебап, оны кез-келген кернеу класындағы сызықтар үшін қолдануға болады, бірақ сонымен бірге әр талданатын объектіге жеке көзқараспен сипатталады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Артюхов И.И. Электромагнитная совместимость и качество электроэнергии в системах электроснабжения/И.И. Артюхов, И.И. Бочарева, А.Г. Сошинов//Учебное пособие: - Саратов: Издательский Дом «Райт-Экспо», – 2013. – С.96 .

2 Ербаев Е.Т. Проблемы и перспективы развития энергосбережения и повышения энергоэффективности в Казахстане/Ербаев Е.Т., Куптлеуова К.Т.//«Энергосбережение–важнейшее условие инновационного развития АПК»: материалы Международной научно-технической конференции (Минск, 19-20 декабря 2019 г.)/под ред. И.В. Протосовицкого. – Минск : БГАТУ, 2019. – С.324с. – ISBN 985-985-25-0016-6.

3 Гук Ю.Б. Оценка надежности электроустановок/Ю.Б. Гук, Э.А. Лосев, А.В. Мясников // Под ред. проф. Б.А. Константинова. - М.: Энергия, 1974. – С.200.

4 Розанов М.Н. Надежность электроэнергетических систем. 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1984. – С. 176.

5 Правила устройства электроустановок. Седьмое издание. - Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2008. –С. 511.

6 Шатова Ю.А. Анализ причин аварийных отключений ВЛ-110 кВ/Ю.А. Шатова, А.А. Кривошапов, Н.Н. Алешина//Международная научно-практическая конференция «Энергосбережение, электромагнитная совместимость и качество в электрических системах» Сборник статей. Пенза, Приволжский Дом знаний, 2013 г. - 96 с. - С. 85-87.

7 Шатова, Ю.А. Показатели надежности ЛЭП-220 кВ Пензенской энергосистемы/ Ю.А. Шатова, А.А. Кривошапов, Н.Н. Алешина//«Современные проблемы науки и образования». – 2012. – № 6. URL: <http://www.science-education.ru/106-7864>.

8 Журнал «Вестник Энергетика» №2 (41) от 05.2012 г. Доклад Александры Садовской «Об эффективности снижения Нормативных потерь электроэнергии» (г. Алматы, 02.03.2012 г.) Подробнее:<http://meganauka.com/education/890-problemy-energo-sberezheniya-i-energoeffektivnosti-v-ekonomike-kazhastana.html>.

9 Дарханов, Т.Н. Проблемы энергосбережения и повышения энергоэффективности в Республике Казахстан // Научное сообщество студентов XXI столетия. Технические науки: сб. ст. по мат. XLVI междунар. студ. науч.-практ. конф. № 9(45). URL: [https://sibac.info/archive/technic/9\(45\).pdf](https://sibac.info/archive/technic/9(45).pdf). (дата обращения: 07.11.2017), С.335 .

10 Сажин В.Н., Хожин Г.Х., Оржанова Ж.К. Электр тораптары мен жүйелерін есептеу және жобалау. Дәрістер жинағы 5B071800 – Электрэнергетика мамандығы үшін. - Алматы: АЭЖБУ, 2010, - Б.50.

11 Электр жабдықтау жүйесі және электр желісі: Оқу құралы/Д.С. Дайырманова, Г.Б. Ақылбаева, Ш.Ж. Исаханова, М.Е. Аманкулов. – Нұр-Сұлтан: «Кәсіпқор» холдингі» коммерциялық емес акционерлік қоғамы, 2019 ж. ISBN 978-601-333-753-1.

12 Герасименко А.А. Передача и распределение электрической энергии: учеб. пособие/ А.А. Герасименко, В.Т. Федин. - Ростов н/Д : Феникс; Красноярск: Издательские проекты, 2006. - 718 с. - (Высшее образование). - Библиогр: С. 667-671.

13 Erbaev E.T. Power electronics is basis of modern wind power electricity systems/ E.T. Erbaev, I.M. Pavlenko, S.F. Stepanov // Conference Proceedings - 2014 International Conference on Actual Problems of Electron Devices Engineering, APEDE 2014, 2014, 2, стр. 261–266, 6958255.

14 Artyukhov I.I. Voltage stabilization on the power supply system based on the synchronous generator with variable rotor speed / I.I. Artyukhov, D.A. Bochkarev, E.T. Erbaev//Conference Proceedings - 2014 International Conference on Actual Problems of Electron Devices Engineering, APEDE 2014, 2014, 2, С. 7–10, 6958206.

15 Artjukhov I.I. Model of PV panel as part of combined power systems/I.I. Artjukhov, G.N. Tulepova, E.T. Erbaev, E.E. Artjukhova//Conference Proceedings - 2012 International Conference on Actual Problems of Electron Devices Engineering, APEDE 2012, 2012, С. 341–344, 6478076.

16 Artyukhov I.I. Adaptive Control of Energy Flows in the Hybrid Power Supply System / I.I. Artyukhov, S.F. Stepanov, G.N. Tulepova, E.T. Erbaev, K.K. Tulegenov//2018 International Conference on Actual Problems of Electron Devices Engineering, APEDE 2018, 2018, стр. 355–361, 8542260.

17 Artyukhov I.I. Energy Efficiency Analysis of Control Algorithms for Fan Electric Drives in Gas Air-Cooling Plants / I.I. Artyukhov, A.M. Abakumov, A.I. Zemtsov, Ye.Ye. Yerbayev, V.P. Zakharov // Lecture Notes in Civil Engineering this link is disabled, 2022, 190, С. 46–55.

18 Artyukhov I.I. Transient processes with starting of a multi-pole asynchronous motor with a fan on the shaft / I.I. Artyukhov, S.F. Stepanov, E.E. Mirgorodskaya, N.P. Mityashin, A.I. Zemtsov // 2021 17th Conference on Electrical Machines, Drives and Power Systems, ELMA 2021 - Proceedings, 2021.

19 Доронина О.И. Оценка надежности воздушных линий электропередачи с учетом климатических факторов / О.И. Доронина, Н.Ю. Шевченко, К.Н. Бахтиаров // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 9-2. – С. 226-230; URL: <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=7296> (дата обращения: 05.04.2022).

20 Radaideh S.M. Design of power system stabilizers using two level fuzzy and adaptive neuro-fuzzy inference system / S.M. Radaideh, I.M. Nejdawi, M.H. Mustaha // International Journal of Electrical Power and Energy Systems. – 2012. – №1. – P. 47-56.

REFERENCES

1 Artjukhov I.I. Jelektromagnitnaja sovместimost' i kachestvo jelektrojenergii v sistemah jelektrosnabzhenija / I.I. Artjukhov, I.I. Bochkareva, A.G. Soshinov // Uchebnoe posobie: - Saratov: Izdatel'skij Dom «Rajt-Jekspo», 2013. – S. 96. [in Russian].

2 Erbaev E.T. Problemy i perspektivy razvitija jenergosberezhenija i povyshenija jenergojeffektivnosti v Kazahstane / Erbaev E.T., Kuptleuova K.T.//«Jenergosberezhenie – vazhnejshee uslovie innovacionnogo razvitija APK»: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoy konferencii (Minsk, 19-20 dekabrja 2019 g.) / pod red. I.V. Protosovickogo. – Minsk : BGATU, 2019. – S.324. – ISBN 985-985-25-0016-6 [in Russian].

3 Guk Ju.B. Ocenka nadezhnosti jelektroustanovok / Ju.B. Guk, Je.A. Losev, A.V. Mjasnikov // Pod red. prof. B.A. Konstantinova. - M.: Jenergija, 1974. – S.200 [in Russian].

4 Rozanov M.N. Nadezhnost' jelektrojenergeticheskikh sistem. 2-e izd., pererab. i dop. - M.: Jenergoatomizdat, 1984. – S.176 [in Russian].

5 Pravila ustrojstva jelektroustanovok. Sed'moe izdanie. - Novosibirsk: Sib. univ. izd-vo, 2008. – S.511 [in Russian].

6 Shatova Ju.A. Analiz prichin avarijnyh otkljuchenij VL-110 kV/Ju.A. Shatova, A.A. Krivoshepov, N.N. Aleshina // Mezhdunarodnaja nauchno-prakticheskaja konferencija «Jenergosberezhenie, jelektromagnitnaja sovместimost' i kachestvo v jelektricheskikh sistemah» Sbornik statej. Penza, Privolzhskij Dom znaniy. – 2013. – 96 s. – S. 85-87 [in Russian].

7 Shatova, Ju.A. Pokazateli nadezhnosti LJeP-220 kV Penzenskoj jenergosistemy/Ju.A. Shatova, A.A. Krivoshepov, N.N. Aleshina // «Sovremennye problemy nauki i obrazovanija». – 2012. – № 6. URL: <http://www.science-education.ru/106-7864> [in Russian].

8 Zhurnal «Vestnik Jenergetika» №2 (41) ot 05.2012 g. Doklad Aleksandry Sadovskoj «Ob jeffektivnosti snizhenija Normativnyh poter' jelektrojenergii» (g. Almaty, 02.03.2012 g.) Podrobnее: <http://meganauka.com/education/890-problemy-energo-sberezheniya-i-energoeffektivnosti-v-ekonomike-kazahstana.html> [in Russian].

9 Darhanov, T.N. Problemy jenergosberezhenija i povyshenija jenergojeffektivnosti v Respublike Kazahstan // Nauchnoe soobshhestvo studentov XXI stoletija. Tehnicheskie nauki: sb. st. po mat. XLVI mezhdunar. stud. nauch.-prakt. konf. № 9(45). URL: [https://sibac.info/archive/technic/9\(45\).pdf](https://sibac.info/archive/technic/9(45).pdf). (data obrashhenija: 07.11.2017), 335 s [in Russian].

10 Sazhin, V.N., Hozhin, G.H., Orzhanova, Zh.K. Jelektrotapary men zhyjelerin esep-teu zhane zho-balau. Dərister zhinary 5V071800 – Jelektrojenergetika mamandyry yshin. - Almaty: AJezhBU, – 2010, – B.50 [in Russian].

11 Jelektр zhabdyқтаu zhyjesi zhәne jelektр zhelisi: Оқу қығалы/D.S. Dajyrmanova, G.B. Akylbaeva, Sh.Zh. Isahanova, M.E. Amankulov. – Nыр-Sыltan: «Kәsipқor» holdingi» kommerciyalуқ emes akcionerlik қоғамы, 2019 zh. ISBN 978-601-333-753-1 [in Russian].

12 Gerasimenko A.A. Peredacha i raspredelenie jelektricheskoy jenerгии: ucheb. posobie/ A.A. Gerasimenko, V.T. Fedin. - Rostov n/D : Feniks; Krasnojarsk: Izdatel'skie proekty, 2006. - 718 s. - (Vysshee obrazovanie). - Bibliogr.: S. 667-671 [in Russian].

13 Erbaev E.T. Power electronics is basis of modern wind power electricity systems/ E.T. Erbaev, I.M. Pavlenko, S.F. Stepanov // Conference Proceedings - 2014 International Conference on Actual Problems of Electron Devices Engineering, APEDE 2014, 2014, 2, S. 261–266, 6958255.

14 Artyukhov I.I. Voltage stabilization on the power supply system based on the synchronous generator with variable rotor speed / I.I. Artyukhov, D.A. Bochkarev, E.T. Erbaev//Conference Proceedings - 2014 International Conference on Actual Problems of Electron Devices Engineering, APEDE 2014, 2014, 2, S. 7–10, 6958206.

15 Artjukhov I.I. Model of PV panel as part of combined power systems/I.I. Artjukhov, G.N. Tulepova, E.T. Erbaev, E.E. Artjukhova // Conference Proceedings - 2012 International Conference on Actual Problems of Electron Devices Engineering, APEDE 2012, 2012, S. 341–344, 6478076.

16 Artyukhov, I.I. Adaptive Control of Energy Flows in the Hybrid Power Supply System / I.I. Artyukhov, S.F. Stepanov, G.N. Tulepova, E.T. Erbaev, K.K. Tulegenov //2018 International Conference on Actual Problems of Electron Devices Engineering, APEDE 2018, 2018, S. 355–361, 8542260.

17 Artyukhov I.I. Energy Efficiency Analysis of Control Algorithms for Fan Electric Drives in Gas Air-Cooling Plants / I.I. Artyukhov, A.M. Abakumov, A.I. Zemtsov, Ye.Ye. Yerbayev, V.P. Zakharov // Lecture Notes in Civil Engineeringthis link is disabled, 2022, 190, S. 46–55.

18 Artyukhov I.I. Transient processes with starting of a multi-pole asynchronous motor with a fan on the shaft / I.I. Artyukhov, S.F. Stepanov, E.E. Mirgorodskaya, N.P. Mityashin, A.I. Zemtsov // 2021 17th Conference on Electrical Machines, Drives and Power Systems, ELMA 2021 - Proceedings, 2021.

19 Doronina O.I. Ocenka nadezhnosti vozdushnyh linij elektroperedachi s uchetom klimaticheskikh faktorov / O.I. Doronina, N.Yu. Shevchenko, K.N. Bahtiarov//Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovaniy. – 2015. – № 9-2. – S. 226-230; URL: <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=7296> (data obrashcheniya: 05.04.2022).

20 Radaideh S.M. Design of power system stabilizers using two level fuzzy and adaptive neuro-fuzzy inference system / S.M. Radaideh, I.M. Nejdawi, M.H. Mustaha // International Journal of Electrical Power and Energy Systems. –2012. – №1. – P. 47-56.

РЕЗЮМЕ

Воздушным линиям (ВЛ) принадлежит важная роль в работе ЭС и надёжном электроснабжении потребителей. На долю ВЛ 35-750кВ приходится значительная часть отказов и отключений электрического оборудования (~ 35% -50%). Бесперебойность снабжения потребителей электрической энергией является основным показателем качества систем электроснабжения. Степень бесперебойности электроснабжения оцениваются надёжностью электрических сетей. При анализе надёжности работы принято оценивать показатели надёжности одинаково для всех элементов, входящих в состав электрических сетей. Дано описание методики расчета показателей надёжности воздушных линий электропередачи на основе их длин. Представлены причины высокой повреждаемости ВЛ 35-750 кВ, а также результаты расчетов надёжности воздушных линий 110 кВ при использовании классической теории надёжности и предлагаемой методики. Отмечены недостатки классической теории надёжности и предложены пути их устранения. Рекомендованной областью использования методики является автоматизированная система управления надёжностью электрических сетей. Предлагаемый метод расчета надёжности ВЛ основан на определении надёжности ВЛ в зависимости от их протяженности, а не на использовании количества отказов и элементов в группе по сравнению с существующими методами.

УДК 631.363.2
МРНТИ 68.85.39

DOI 10.56339/2305-9397-2022-2-2-166-176

Нуралин Б.Н., доктор технических наук, **основной автор**, <https://orcid.org/0000-0002-0507-5445>

НАО«Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана, 51, 090009, Казахстан, bnuralin@mail.ru

Джаналиев Е.М., кандидат технических наук, <https://orcid.org/0000-0001-5674-6870>

НАО«Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана, 51, 090009, Казахстан, ernazar.dzhanaliev@mail.ru

Костюченков Н.В., доктор технических наук, <https://orcid.org/0000-0001-7657-3663>

НАО «Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина», г. Нур-Султан, пр. Женис 62, 010000, Казахстан, Kostyuchenkov_NV@mail.ru

Нуралин А. Ж., старший преподаватель, <https://orcid.org/0000-0001-5048-0485>

НАО«Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана, 51, 090009, Казахстан, nuralin.76@mail.ru

Nuralin B.N., Doctor of Technical Sciences, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0002-0507-5445>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, bnuralin@mail.ru

Janaliyev Y.M., Candidate of Technical Sciences, <https://orcid.org/0000-0001-5674-6870>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, ernazar.dzhanaliev@mail.ru

Kostyuchenkov N.K., Doctor of Technical Sciences, <https://orcid.org/0000-0001-7657-3663>

NAO «Kazakh Agrotechnical University named after S.Seifullin», Nur-Sultan, ave. Zhenis 62, 010000, Kazakhstan, Kostyuchenkov_NV@mail.ru

Nuralin A.Zh., senior lecturer, <https://orcid.org/0000-0001-5048-0485>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, nuralin.76@mail.ru

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРИМЕСИ
НА ПРОЦЕСС ОЧИСТКИ СТЕБЕЛЬНЫХ КОРМОВ ОТ ИНОРОДНЫХ ТЕЛ
INVESTIGATION OF THE INFLUENCE OF TECHNOLOGICAL PARAMETERS OF THE
IMPURITY ON THE PROCESS OF CLEANING STEM FEEDS FROM FOREIGN BODIES**

Аннотация

В статье раскрываются роль грубых стебельных кормов в скармливании крупного рогатого скота и основные проблемы их очистки от инородных примесей при приготовлении. Выявлены причины выхода из строя измельчителей или всей кормоприготовительной линии, нарушения графика кормления, сокращения привеса и надоя животных. Определены требования, предъявляемые к сепарирующим устройствам, и обоснована рациональная конструктивно-технологическая схема сепарирующего устройства с выбором основного объекта исследований – технологический процесс очистки грубых стебельных кормов от инородных твердых примесей пневмомеханическим сепарирующим устройством, новизна которого подтверждена патент на изобретение Республики Казахстан. Представлены результаты теоретических и экспериментальных исследований технологического процесса сепарирующего устройства, получены выражения для расчета его основных конструктивно - технологических и режимных параметров. Изучены и установлены степень влияния технологических свойств и параметров примеси на скорость их витания, что позволяет устанавливать интервалы изменения скорости воздушного потока и расхода воздуха в

сепарирующем устройстве для качественной очистки грубых стебельных кормов от инородных примесей при наименьших энергозатратах.

ANNOTATION

The article reveals the role of coarse stem feeds in feeding cattle and the main problems of their purification from foreign impurities during cooking. The reasons for the failure of shredders or the entire feed preparation line, violations of the feeding schedule, reduction of weight gain and milk yield of animals have been identified. The requirements for separating devices are determined, and a rational design and technological scheme of the separating device is substantiated with the choice of the main object of research – the technological process of cleaning coarse stem feeds from foreign solid impurities by a pneumomechanical separating device, the novelty of which is confirmed by the patent for the invention of the Republic of Kazakhstan. The results of theoretical and experimental studies of the technological process of the separating device are presented, expressions are obtained for calculating its basic design, technological and operating parameters. The degree of influence of the technological properties and parameters of the impurity on the speed of their soaring has been studied and established, which makes it possible to set the intervals of change in the air flow velocity and air flow in the separating device for high-quality cleaning of coarse stem feeds from foreign impurities at the lowest energy consumption.

Ключевые слова: *Грубые стебельные корма, инородные твердые примеси, сепарирующее устройство, эксцентриковый вал, конфузор, процесс очистки, измельчитель-смеситель.*

Key words: *Coarse stalk, foreign solids, separating device, eccentric shaft, confuser, cleaning process, chopper-mixer.*

Введение. Животноводство – важнейшая отрасль сельскохозяйственного производства, поставляющая населению ценнейшие продукты питания, промышленности – необходимое сырье, а растениеводству – органические удобрения. Удельный вес продукции животноводства составляет около половины всей валовой продукции сельского хозяйства, а в районах интенсивного животноводства – более 60 %.

Увеличение производства животноводческой продукции невозможно без создания прочной кормовой базы. Особая роль при этом отводится приготовлению кормов, улучшению качества, рациональному использованию и сокращению их потерь.

В связи с дороговизной концентрированных кормов в рационе крупного рогатого скота сохраняется значительная доля грубых стебельных кормов, которые являются важным источником клетчатки, физиологически необходимой для жвачных животных.

Основной операцией при подготовке грубых стебельных кормов к скармливанию является измельчение, поэтому важная роль в кормоприготовительных операциях отводится кормоизмельчительным и смесительным машинам, которые применяются для получения сбалансированных кормосмесей [1-3].

Процесс измельчения осложняется тем, что вместе с грубыми стебельными кормами в рабочую камеру измельчителей попадают инородные твердые примеси, вследствие чего их режущие органы быстро повреждаются, увеличиваются затраты на приобретение запасных частей и ремонт. Это приводит к выходу из строя измельчителей или к длительной остановке всей кормоприготовительной линии, к нарушению графика кормления, к сокращению привеса и надоя животных. Иногда заостренные мелкие инородные твердые примеси, попадая вместе с кормами в органы пищеварения животных, вызывают у них травматические заболевания, и даже гибель. Хозяйства несут от этого ощутимые экономические потери.

В связи с созданием многоукладной сельскохозяйственной экономики и переходом на новые формы организации труда данные проблемы особую актуальность приобретает в развитии малых ферм с низким уровнем механизации. На этих фермах наименее механизированы процессы кормоприготовления, из-за чего возрастает доля ручного труда, сокращается прирост продукции, высок кормовой травматизм, низка эффективность производства.

Материалы и методы исследований. В кормлении крупного рогатого скота широко используются грубые стебельные корма, в частности, солома, которые богаты клетчатками. При кормлении высококалорийными концентрированными кормами, содержащими недостаточное количество клетчатки, нарушается работа пищеварительных органов животных, что приводит к потере массы, ухудшению внешнего вида и снижению иммунитета [4].

Для переваримости и усвояемости питательных веществ кормов широкое распространение приобретает использование в рационах животных кормовых смесей, состоящих из всех видов кормов, имеющихся в хозяйстве [5, 6]. Научными исследованиями доказано, что при оптимальном соотношении кормов фактическая питательность смеси оказывается на 15...30 % выше расчетной, получаемой от простого суммирования питательности каждого корма, а расход кормов на единицу продукции снижается на 15...20 % [7].

В процессе уборки, хранения, транспортировки и погрузки в грубые стебельные корма попадают различные инородные твердые примеси: металлические предметы (болты, гайки, сегменты), камни различной формы и размеров, а также очень крупных, тяжелых предметов (лемеха, пальцы гусениц, пальцы соединений). При подготовке кормов к скармливанию из-за их засоренности инородными твердыми примесями происходят всевозможные поломки рабочих органов машин, в особенности измельчителей - смесителей.

Отказы машин и оборудования кормоцехов приводят к снижению качества подготовки кормов, к срыву распорядка кормления и, как следствие, к снижению продуктивности животных (таблица 1).

Таблица 1 – Потери молока у коров в зависимости от времени простоя кормоприготовительных линий

Длительность простоя (мин.)	Потери молока					
	Ферма на 300 коров		Ферма на 600 коров		Ферма на 900 коров	
	кг	%	кг	%	кг	%
20	54,5	2,40	89,0	2,74	107,5	2,38
40	165,5	7,29	201,4	6,19	293,5	6,52
60	290,5	12,79	308,9	9,66	425,5	9,46
80	456,5	18,64	467,8	13,55	568,5	13,48
100	600,2	26,52	615,8	18,95	729,5	16,21

Кроме того, твердые инородные примеси, встречаясь с вращающимися ножами измельчителей, нередко вылетают за пределы рабочей камеры, что снижает безопасность работы обслуживающего персонала.

Исследования, проведенные в крестьянских хозяйствах Западно-Казахстанской области, показали, что число поломок кормоприготовительных машин от попадания в рабочие органы инородных твердых примесей составляют 42%, от конструктивных недоработок - 22%, и от неправильной эксплуатации и несвоевременного технического обслуживания машин - 28%. Остальные причины составляют 8 %.

Ущерб, наносимый хозяйствам содержащимися в грубых стебельных кормах инородными твердыми примесями, не ограничивается только простоями машин и их ремонтом. Также очень широк кормовой травматизм у животных от содержащихся в кормах мелких заостренных твердых предметов (кусочки проволоки, гвозди, стекло и др.) [8].

После сравнения преимуществ и недостатков вышеприведенных устройств, а также физико-механических свойств разделяемых компонентов, разработано устройство (рисунок 1, а) для отделения инородных твердых примесей от грубых стебельных кормов, новизна которого подтверждается патентом на изобретение Республики Казахстан [17].

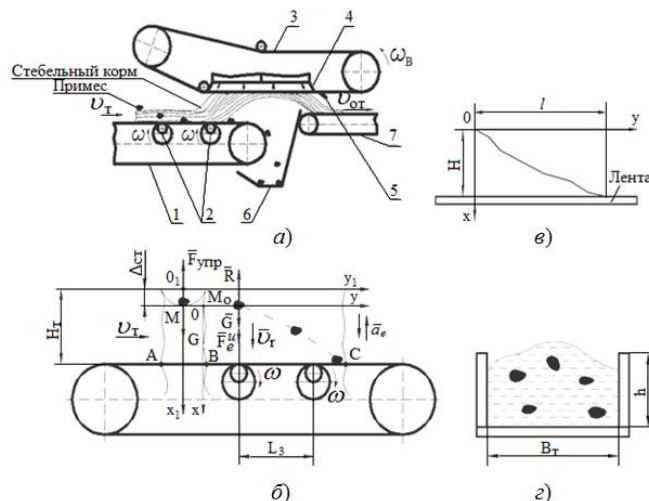


Рисунок 1 – а) конструктивно-технологическая схема сепарирующего устройства; б) схема сил, действующих на примесь в слое соломы; в) график вертикального движения примеси; г) поперечное сечение смеси соломы и примеси до воздействия эксцентриков
 1–загрузочный транспортер; 2 – эксцентрикые валики; 3 – сьемник;
 4 – конфузор вентилятора; 5–скребок; 6–емкость для сбора примесей;
 7– отводящий транспортер.

Для отделения инородных твердых примесей от сельскохозяйственных материалов существует множество устройств различных конструкций [9-16]. Отечественными учеными разработаны кормоочистительные машины, предназначенные для очистки грубых стебельных кормов от инородных твердых примесей в кормоприготовительных линиях.

Применяемые в практике сепарирующие устройства целесообразно классифицировать по следующим признакам: по способу сепарации, по применяемым физико-механическим свойствам разделяемых компонентов, по характеру действия рабочего органа, по его типу и конструкции.

Анализ существующих конструкций сепарирующих устройств показывает, что в настоящее время мало эффективных средств очистки кормов, которые могли бы отделять от кормов всевозможные инородные примеси. Кроме того, применяемые сепарирующие устройства не универсальны по отношению к очищаемым кормам.

Изучение физико-механических свойств разделяемых компонентов показывает, что для очистки стебельных кормов от инородных твердых примесей наиболее эффективными являются устройства, в которых процесс сепарации происходит в результате пневмомеханического воздействия на разделяемые компоненты.

В процессе работы сепарирующего устройства разделяемые компоненты транспортером подаются к местам воздействия на ленту эксцентрикых валиков, где они от вибрации встряхиваются и расслаиваются. При этом стебельный корм, попадая в зону действия всасывающего воздушного потока, притягивается к перфорированной ленте сьемника за счёт большей парусности. По мере движения ленты стебельный корм транспортируется в емкость для сбора примесей и поступает на отводящий транспортер. Застрявший на перфорированной ленте корм снимается скребком. Инородные твердые примеси после прохождения зоны воздействия эксцентрикых валиков падают на поверхность ленты загрузочного транспортера и перемещаются в емкость для сбора примесей.

Таким образом, для выделения инородных твердых примесей из связанных материалов, какими являются стебельные корма, наиболее эффективными являются сепараторы с рабочими органами в виде воздушного потока. В сепараторах такого типа для отделения инородных примесей от стебельных кормов используют различные совокупности физико-механических свойств. Такой подход дает возможность добиться более качественной сепарации механическими устройствами и ожидать их развитие в направлении использования возможно большего числа комбинаций отличительных свойств разделяемых компонентов.

Для изучения расслоения разделяемых компонентов после воздействия эксцентриковых валиков рассмотрим движения примеси в слое соломы. Ленту загрузочного транспортера условно разделим на два участка: AB – без эксцентриковых валиков и BC – с эксцентриковыми валиками (рисунок 1, б) [18].

Если не учитывать объем твердых примеси, содержащейся в ворохе, то высоту слоя материала, поступающего на загрузочный транспортер, можно определить по формуле:

$$H_T = \frac{(1-\beta)Q}{B_T \rho_c v_T}, \quad (1)$$

где β – коэффициент относительного содержания примесей в исходном материале; Q – подача исходного материала на ленту загрузочного транспортера, кг/с; B_T – ширина ленты загрузочного транспортера, м; ρ_c – плотность соломы, кг/м³; v_T – скорость ленты загрузочного транспортера, м/с.

Уравнение относительного движения примеси в вибрирующем слое соломы имеет вид:

$$x = \left(-\frac{g}{4n^2} + \frac{Ap}{2n} \right) + \left(\frac{g}{4n^2} - \frac{Ap^3}{2n(p^2 + 4n^2)} \right) \exp(-2nt) + \frac{gt}{2n} + \frac{Ap}{\sqrt{p^2 + 4n^2}} \sin(pt - \beta), \quad (2)$$

где g – ускорение свободного падения, м/с²; n – коэффициент, определяющий «вязкость» вороха соломы при вибрациях; A – амплитуда колебаний, связанная с геометрическими параметрами эксцентриковых валиков, м; p – круговая частота колебаний, равная угловой скорости вращения эксцентриковых валиков, рад/с; β – неизвестный сдвиг эксцентриковых валиков по фазе, рад.

Первое слагаемое уравнения является постоянной величиной, второе слагаемое убывает по экспоненциальному закону, третье слагаемое является линейной функцией времени, четвертое слагаемое – гармоническая составляющая.

График вертикального движения примеси имеет вид, показанный на рисунке 1, в.

Средняя скорость вертикального движения примеси

$$v_{cp} = \frac{H}{t}. \quad (3)$$

где H – вертикальное перемещение примеси, м; t – время, с.

Для разделения компонентов в воздушном потоке над зоной BC ленты нижнего транспортера установлен конфузор вентилятора, который создает всасывающий воздушный поток [19].

Предполагая, что воздух движется равномерно вертикально вверх со скоростью v_b , принимаем коэффициент парусности примесей $k_{pm} = 0,008 \text{ м}^{-1}$, а коэффициент парусности соломы $k_{pc} = 0,044 \dots 0,065 \text{ м}^{-1}$. Таким образом, примеси создают препятствие для поднятия соломы вверх воздушным потоком. Для изучения движения разделяемых компонентов будем рассматривать самый неблагоприятный случай, когда до входа в зону BC все примеси лежат на поверхности соломы, и каждая примесь M_1, M_2 , придавливает свой участок I, II , в нижележащем слое соломы. При пересечении участка BD примесь начинает двигаться вниз относительно слоя соломы вследствие вибрации, создаваемой эксцентриками. При этом часть вороха S , лежащая выше примеси, подхватывается воздушным потоком и движется в сторону вентилятора. Нижележащая часть вороха остается придавленной примесью.

Скорость витания соломы v_{bc} составляет от 8 до 16 м/с [20]. Поэтому скорость воздушного потока v_b принимается равной 18 м/с, чтобы обеспечить движение соломы вверх. Скорость витания примесей v_{bp} составляет около 35 м/с, что примерно в два раза больше принятой скорости воздуха. Таким образом, на примесь со стороны воздуха действует сила воздействия воздушного потока:

$$R_n = 0,25 \cdot mg \quad (4)$$

Обоснование конструктивно-режимных параметров сепарирующего устройства производим, принимая скорость ленты для транспортирования соломы в пределах 0,4... 0,8 м/с.

Ширину ленты определяем из выражения:

$$B_T = \sqrt{\frac{Q}{k_{np} \cdot \rho \cdot v_T}}, \quad (5)$$

где Q – подача исходного материала на ленту загрузочного транспортера, кг/с; ρ – плотность материала, кг/м³; k_{np} – коэффициент производительности, зависящий от формы поперечного сечения грузового потока. Для формы поперечного сечения, показанной на рисунке 1, ε , коэффициент $k_{np} = 0,078$.

Высота борта загрузочного транспортера равна

$$h_0 = k_1 \cdot B_T, \quad (6)$$

где $k_1 = 0,1-0,15$ – коэффициент, учитывающий соотношения высоты борта и ширины ленты транспортера.

Длину L_k участка BC ленты транспортера, на котором расположены эксцентрики (рис. 4), выберем из условия, когда примесь M находится наверху слоя соломы на высоте H от ленты:

$$H = H_T - \Delta_{cm}, \quad (7)$$

где H_T – толщина слоя исходного материала на загрузочном транспортере, м; Δ_{cm} – статическая деформация слоя, м.

При воздействии эксцентриковых валиков примесь будет опускаться вниз со средней скоростью:

$$v_{cp} = \left(1 - \frac{v_B^2}{v_{вп}^2}\right) \frac{g}{2n}. \quad (8)$$

Среднее время вертикального перемещения примеси будет равно:

$$t_{cp} = \frac{H}{v_{cp}} = \frac{2n(H_T - \Delta_{cm})}{(1 - v_B^2/v_{вп}^2)g}. \quad (9)$$

Тогда длина участка BC должна удовлетворять неравенству:

$$L_k \geq v_T \cdot t_{cp} = \frac{2n \cdot (H_T - \Delta_{cm})v_T}{(1 - v_B^2/v_{вп}^2)g}. \quad (10)$$

Исходя из конструктивных соображений, для встряхивания слоя соломы с твердыми примесями выбираем количество эксцентриковых валов, равное 2. Это объясняется тем, что если не произойдет встряхивания примесей первым эксцентриком, то этот процесс должен осуществляться с помощью второго эксцентрика. Тогда вероятность встряхивания каждым эксцентриком равна 0.5. Если примесь имеет большую длину и расположена вдоль подающего транспортера в слое соломы, то она может встряхиваться сразу двумя эксцентриками. Исходя из этого, определяется крайние точки участка ленты, где должны расположиться эксцентриковые валики.

Выбор геометрических параметров эксцентрикового валика осуществляется из условия, что помимо горизонтального движения со скоростью v_T лента загрузочного транспортера на участке BC должна совершать вертикальные гармонические колебания с амплитудой A , равной удвоенному эксцентриситету e валика и круговой частотой p . Оси вращения эксцентриковых валиков расположены на одном уровне, имеют одинаковую форму, и лента на участке BC находится в натянутом состоянии. Участок ленты, взаимодействующий с эксцентриковыми валиками, представлен в рисунке 1, a .

Полагая, что радиус большой окружности эксцентрикового вала для ленты, равен:

$$R = A \quad (11)$$

определяется высота расположения конфузора над загрузочным транспортером:

$$H_{вер} = H_T + H_{вых} \quad (12)$$

Результаты и их обсуждение. Для проверки теоретических предпосылок и математических моделей по расслоению примеси проведены экспериментальные исследования на разработанной лабораторной сепарирующей установке (рисунок 2).

Конфузор имеет возможность перемещаться в вертикальном направлении. Угол наклона воздушного потока β при проведении опытов составлял 90° , что позволил исследовать высоту захвата соломы при расположении его перпендикулярно воздушному потоку. Перед каждым опытом предварительно с помощью дроссельной заслонки устанавливали скорость

воздушного потока, при которой солома притягивалась к перфорированной ленте. Ее брали с разным коэффициентом перфорации (*a*. $k = 0,2$; *б*. $k = 0,4$; *в*. $k = 0,6$).

Подача стебельного вороха увеличивалась за счет увеличения толщины слоя корма на загрузочном транспортере. Угол наклона воздушного потока к горизонту изменялся в пределах от 30° до 90° с помощью изменения направления сопла конфузора. Масса тела инородных примесей варьировалась в пределах от 5 гр. до 15 кг.

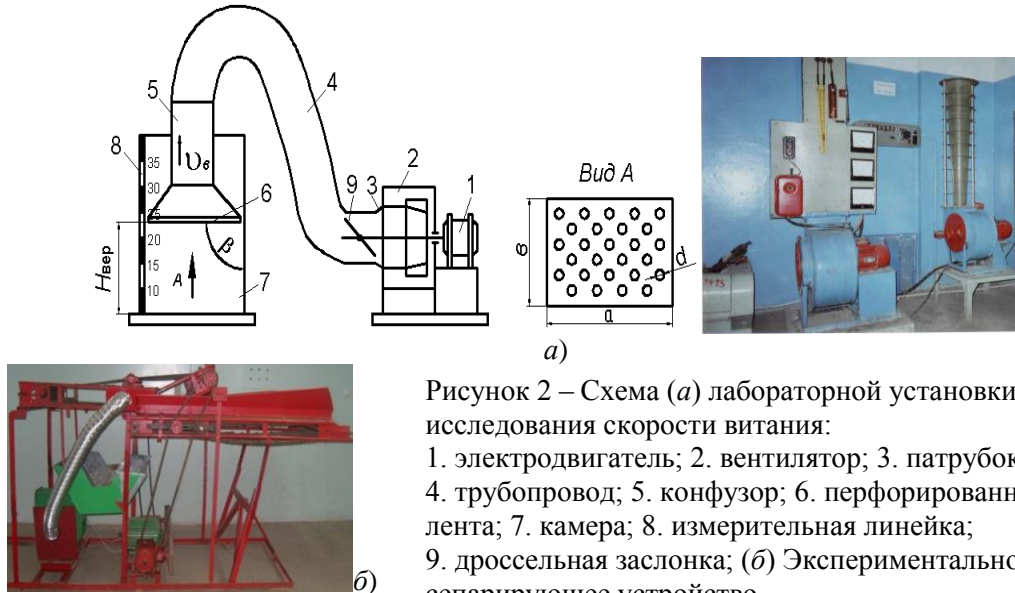


Рисунок 2 – Схема (а) лабораторной установки для исследования скорости витания:

1. электродвигатель; 2. вентилятор; 3. патрубок;
4. трубопровод; 5. конфузор; 6. перфорированная лента; 7. камера; 8. измерительная линейка;
9. дроссельная заслонка; (б) Экспериментальное сепарирующее устройство.

Угол ввода стебельного потока в воздушный поток оставался постоянным $\alpha=270^\circ$. Скорость ввода частиц стебельного вороха изменялся в пределах $0,4-0,8$ м/с. Выделенные инородные твердые примеси собирались в емкости для сбора примесей, после чего подсчитывалось количество выделенных примесей в отходах. Измерение скорости воздушного потока в конфузоре производилось крыльчатый анемометром АК-6370, защищенным от внешних вибрационных воздействий. Скорость воздушного потока изменяли в пределах $15,66...23,66$ м/с [21].

Согласно данным исследований, в стебельных кормах чаще встречаются металлические примеси, камни, лед. Изредка корм загрязняется стеклом, изделиями из резины и пластмассы, примесями растительного содержания. В процентном соотношении это выглядит так: металл – 65 %, камни и комки почвы – 20 %, лед – 3 %, прочие примеси (стекло, пластмасса, резина и др.) – 12 %. Примеси, которые в кормах встречаются очень редко (кости и прочие примеси), во внимание не брали.

Исследование скорости витания проводились при расположении материала перпендикулярно воздушному потоку для различных видов кормов при изменении их влажности и размеров частиц (рисунок 3).

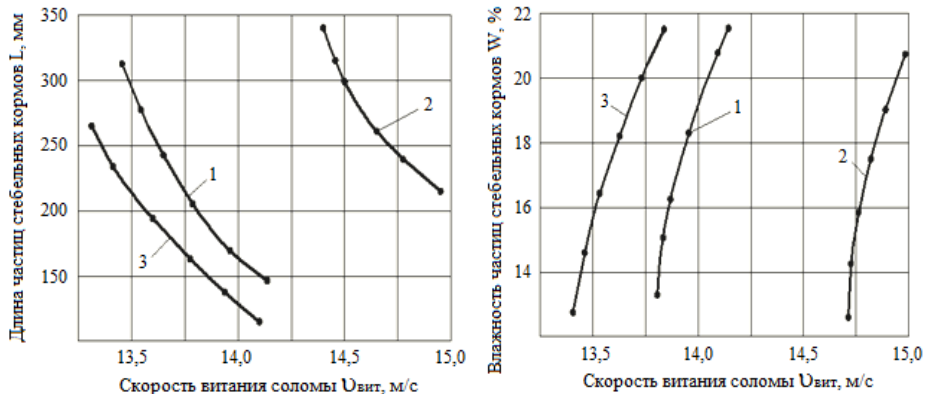


Рисунок 3 – Влияние длины и влажности частиц стебельных кормов на скорость витания: 1 – яровая пшеница; 2 – озимая пшеница; 3 – ячмень

Исследования по определению физико-механических свойств примесей включали в себя определение размеров сепарируемых частиц, их влажности, плотности, коэффициента трения, скорости витания частиц [22].

Для определения аэродинамических свойств разделяемых компонентов исследованию подвергались частицы грубых стебельных кормов различных видов, определенного размера и влажности, а также мелкие твердые инородные примеси, которые находятся в связанных частицах стебельных кормов. Опыты по определению скорости витания проводились для стебельных кормов (для соломы ячменя, яровой и озимой пшеницы) длиной до 400 мм.

Для этого брались частицы определенного вида корма, подлежащего измельчению, различной длины при постоянной влажности.

Для определения зависимости скорости витания от влажности брали частицы примерно одинаковой длины для определенного вида корма, но различной влажности.

Исследованиями определялись верхние и нижние значения скорости витания вороха частиц стебельных кормов в зависимости от количества частиц. Для этого брались частицы примерно одинаковой длины и влажности для каждого вида корма. Результаты эксперимента представлены на рисунке 4.

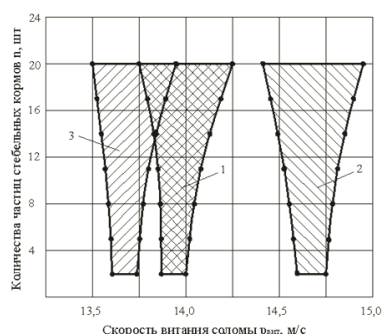


Рисунок 4 – Влияние количества частиц стебельных кормов на скорость витания: 1 – яровой пшеницы; 2 – озимой пшеницы; 3 – ячменной

При определении скорости витания вороха частиц стебельного корма установлено, что с увеличением количества вороха стеблей скорость витания уменьшается, а разброс верхнего и нижнего ее значения становится большим. Очевидно, для группы стеблей коэффициент сопротивления становится большим и приближается к коэффициенту сопротивления пластины, но после отрыва наиболее легкого стебля условия обтекания изменяются, коэффициент сопротивления уменьшается и последние стебли уносятся приблизительно при той же скорости, что отдельные частицы.

Из проведенного опыта видно, что с уменьшением длины стеблей и возрастанием их влажности скорость витания увеличивается. Поэтому распределение частиц стебельного вороха в воздушном потоке будет различным, а описание процесса пневмомеханической сепарации следует проводить с использованием нижнего и верхнего значений скорости витания.

Результаты исследований физико-механических свойств разделяемых компонентов указывают на высокие различия в их аэродинамических свойствах, что доказывает эффективность воздушной очистки грубых стебельных кормов при правильном построении технологического процесса и конструктивной схемы устройства.

Результаты исследований по определению конструктивно-технологических и режимных параметров сепарирующего устройства приведены на рисунке 5.

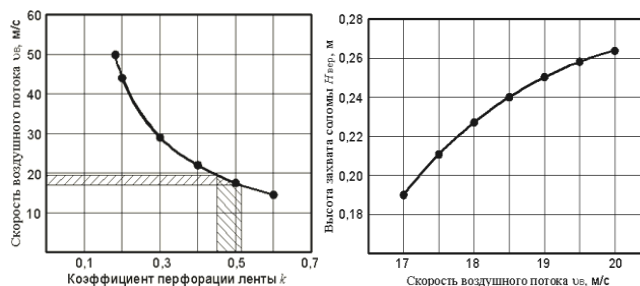


Рисунок 5 – Зависимости скорости воздушного потока от коэффициента перфорации и от высоты захвата соломы

Из графика видно, что с увеличением коэффициента перфорации k скорость воздушного потока v_b уменьшается и достигает допустимого значения из условия прочности ленты $v_b = 17,1-19,7 \text{ м/с}$ при $k = 0,45-0,52$. Дальнейшее увеличение k приводит к снижению прочности ленты на разрыв. При скоростях воздушного потока $v_b = 17,1 \dots 19,7 \text{ м/с}$ допустимая высота захвата соломы равна $H_{\text{зеп}} = 0,19 \dots 0,26 \text{ м}$.

С целью оптимизации процесса очистки грубых стебельных кормов были проведены исследования по изучению влияния расхода воздуха Q_b на пропускную способность сепарирующего устройства. Изменение расхода воздуха производилось с помощью жалюзи воздухозаборника и определялось скоростью воздушного потока в конфузоре. При заданном расходе воздуха определялась максимальная пропускная способность устройства. Исследования проводились для соломы яровой пшеницы плотностью 40 кг/м^3 , средняя длина частиц которой находилась в пределах $220 \dots 225 \text{ мм}$, с влажностью $13,4 \%$. Зависимость пропускной способности от расхода воздуха показывает на правильность выдвинутых гипотез при рассмотрении технологического процесса сепараций примеси, что подтверждается сходимостью расчетных и экспериментальных данных ($93 \dots 95\%$). В расчетах коэффициент допустимой массовой концентрации стебельных кормов в воздухе γ принят равным $0,7$.

Заключение. Проведенные теоретические и экспериментальные исследования позволили установить степень влияния технологических параметров на скорости витания примесей и на величину воздушного потока, которые тесно связаны с качеством очистки и производительностью (пропускной способностью) сепарирующего устройства. Показатели работы сепарирующего устройства зависят от взаимодействия многих факторов. Тогда задача оптимизации процесса расслоения примеси, и очистки грубых стебельных кормов от твердых тел требует проведения многофакторного эксперимента с отсеиванием факторов и отысканием оптимального значения критерия оценки степени очистки от входных факторов (физико-механических свойств материалов, конструктивно-технологических и режимных параметров) методом крутого восхождения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Джапаров Р.Р. К вопросу повышения качества измельчения стебельных кормов // Р.Р. Джапаров // Наука и образование. – 2019. – №1 (54). – С.342-346.
- 2 Джапаров Р.Р. Кормораздатчики для выдачи кормов животным // Р.Р. Джапаров // - Наука и образование. – 2019. – №2 (55). – С.237-241.
- 3 Завражнов А.И. Араластыргыштын конструкторлық-режимді параметрлерінің оның көрсеткіштеріне әсерін зерттеу // А.И. Завражнов, С.М. Ведишев, М.К. Бралиев, А.А. Кажияхметова // Ғылым және білім. – 2021. – №2-2 (63). – Б.65-72.
- 4 Fox D.G., Tedeschi L.O., Guirouy P.J. Determining feed intake and feed efficiency of individual cattle fed in groups // Beef Improvement Federation Meet Proc., San Antonio, Texas – 2001. – P.80–98.
- 5 Effect of corn silage harvest maturity and concentrate type on milk fatty acid composition of dairy cows / Vol. 95, Issue 3, March 2012, P.1472-1483 / N.A. Khan, T.A. Tewoldebrhan, R.L.G. Zom, J.W. Cone, W.H. Hendriks.
- 6 Postprandial degradation of crude protein, neutral detergent fiber and starch of maize and grass silages / Animal Feed Science and Technology, Vol. 177, Issues 3-4, 8 November 2012, P.172-179 / M. Ali, J.W. Cone, G. van Duinkerken, M.R. Weisbjerg, W.H. Hendriks.
- 7 Миронова И.В. Усвояемость питательных веществ и энергии у коров, получавших энергетическую добавку "Фелуцен" // И.В. Миронова, В.И. Косилов, А.А. Нигматзянов, Р.Р. Сайфуллин, О.В. Сенченко, Е.Р. Чалирачманов, Е.Н. Черненко // Научный журнал фармацевтических, биологических и химических наук. – 2018. – Том 9. – № 6. – С.18–25.
- 8 Джаналиев Е.М. Повышение эффективности очистки грубых стебельных кормов от инородных твердых примесей путем совершенствования сепарирующего устройства: дис... канд. тех. наук: 05.20.01: защищена 26.02.2010: утв. 04.06.2010 // Джаналиев Ернар Максутович. – Саратов, 2010. – 181 с. – Библиогр.: С. 142-156.
- 9 Nuralin B. Constructive-regime parameters of rotor-brush cleaner for tuberous roots dry cleaning / B.Nuralin, A.Bakushev, Y.Janaliev, M.Dussenov, Z.Kubasheva, N.Omarova, V. Zakharov // Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering, 2018, 40(2), 113.
- 10 Modern Feed-Processing Equipment for Small Farming in The Agricultural Business // N.G. Vozhdaeva, I. V. Volkov, N.N. Kuchin, O.A. Kirpicheva, N. Pushkarenko, A.V. Stepanov // Education excellence and innovation management: a 2025 vision to sustain economic development during global challenges: 35th International-Business-Information-Management-Association Conference (IBIMA). – 2020. – P.14953-14964.

- 11 Borotov A. N. Parameters and operation process of supplier rollers of the feed chopper device / A.N. Borotov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2021. – 868 (1).
- 12 Study on preparation and distribution of forage by chopping coarse fodder/ K.D. Astanakulov, S. Gapparov, F.Karshiev, A. Makhsumkhonova, D. Khudaynazarov//IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2020. – 614 (1).
- 13 Tumanova M.I. Theoretical and experimental aspects of studying the disc working body of the feed chopper/Tumanova M. I., Kotelevskaya E.A.//IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2021. – 839 (4).
- 14 Parameter optimization of cutting force in corn stalk chopping / V. Van Dam, N. H. Cong, N. Q. Tuan, N. Q. Huy, N. T. Toan // International Journal of Mechanical and Production Engineering Research and Development. – 2019. – 9 (3). – P.655-664.
- 15 Design and test of stalk chopping and conveying device for corn combine reaping both stalk and spike / Y. Zhang, P. Diao, R. Du, L. Liu, J. Zhang // Nongye Jixie Xuebao/Transactions of the Chinese Society for Agricultural Machinery, 47. -2016. – P.208-214.
- 16 Дусенов М.К. Исследование процесса очистки корнеклубнеплодов роторной щеткой / М.К. Дусенов // Наука и образование. – 2020. – №1-2 (58). – С.117-120.
- 17 Патент на изобретение № 9022 Республика Казахстан, МПК6 А 01 D 75/00. Устройство для отделения инородных твердых предметов от стеблевых кормов / Р.Р. Джапаров, Н.Р. Джапаров, Е.М. Джаналиев (KZ). заявл. 03.11.98; опубл. 15.06.2000, Бюл. № 6.
- 18 Джаналиев Е.М. Определение параметров кулачкового сепарирующего устройства/ В.А. Мухин, Е.М. Джаналиев // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2007. – № 7. – С. 13–14.
- 19 Джаналиев Е.М. Теоретическое исследование процесса очистки стебельных кормов от инородных твердых предметов под воздействием воздушного потока/А.Л. Брежнев, И.С. Шустов, Е.М. Джаналиев // Вестник СГАУ им. Н.И.Вавилова. – 2007. – № 2. – С.34–35.
- 20 Мухин В.А. Определение скорости воздушного потока пневмосепарирующего устройства ИСК-3 / В.А. Мухин // Вестник СГАУ им. Н.И.Вавилова. – 2005. – № 4. – С. 43–44.
- 21 Джаналиев Е.М. Исследование процесса сепарации во всасывающем воздушном потоке / Е. М. Джаналиев, Р. Р. Джапаров // Вестник с/х науки Казахстана. – 2006. – № 6. – С. 58–60.
- 22 Мельников С.В. Планирование эксперимента в исследованиях сельскохозяйственных процессов / С. В. Мельников, В. Р. Алешин, П. М. Рощин. – 2 изд., перераб. и доп. – Л.: Колос, 1980. – С.168 .

REFERENCES

- 1 Dzhaparov R.R. K voprosu povysheniya kachestva izmelcheniya stebel'nyh kormov/ R.R. Dzhaparov // Nauka i obrazovanie. – 2019. – №1 (54). – S.342-346.
- 2 Dzhaparov R.R. Kormorazdatchiki dlja vydachi kormov zhivotnym/R.R. Dzhaparov//. - Nauka i obrazovanie. – 2019. – №2 (55). – S.237-241.
- 3 Zavrazhnov A.I. Aralastyrgyshtyn konstruktivti-rezhimdi parametrlerinin onyn korsetkishterine aserin zertteu / A.I. Zavrazhnov, S.M. Vedishhev, M.K. Braliev, A.A. Kazhijahmetova// Fylym zhәne bilim. –2021. – №2-2 (63). – S.65-72.
- 4 Fox D.G., Tedeschi L.O., Guiroy P.J. Determining feed intake and feed efficiency of individual cattle fed in groups//Beef Improvement Federation Meet Proc., San Antonio, Texas – 2001. – P.80–98.
- 5 Effect of corn silage harvest maturity and concentrate type on milk fatty acid composition of dairy cows / Vol. 95, Issue 3, March 2012, P.1472-1483 / N.A. Khan, T.A. Tewoldebrhan, R.L.G. Zom, J.W. Cone, W.H. Hendriks.
- 6 Post-ruminal degradation of crude protein, neutral detergent fiber and starch of maize and grass silages / Animal Feed Science and Technology, Vol. 177, Issues 3-4, 8 November 2012, P.172-179 / M. Ali, J.W. Cone, G. van Duinkerken, M.R. Weisbjerg, W.H. Hendriks.
- 7 Nutrient and energy digestibility in cows fed the energy supplement "Felucen"/ I.V. Mironova, V.I. Kosilov, A.A. Nigmatyanov, R.R. Saifullin, O.V. Sen-chenko, E.R. Chalirachmanov, E.N. Chernenkov //Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2018. – Vol. 9. No 6. – P. 18-25.
- 8 Dzhanaliev E.M. Povyschenie effektivnosti ochistki grubyh stebel'nyh kormov ot inorodnyh tverdyh primesej putem sovershenstvovaniya separiruyushchego ustrojstva: dis... kand. tekhn. nauk: 05.20.01: zashchishchena 26.02.2010: utv. 04.06.2010 / Dzhanaliev Ernazar Maksutovich. – Saratov, 2010. – 181 s. – Bibliogr.: S. 142-156.

- 9 Nuralin B. Constructive-regime parameters of rotor-brush cleaner for tuberous roots dry cleaning/B.Nuralin, A.Bakushev, Y.Janaliev, M.Dussenov, Z.Kubasheva, N.Omarova, V. Zakharov// Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering, 2018, 40(2), 113.
- 10 Modern Feed-Processing Equipment for Small Farming in The Agricultural Business/ N.G. Vozhdaeva, I. V. Volkov, N.N. Kuchin, O.A. Kirpicheva, N. Pushkarenko, A.V. Stepanov // Education excellence and innovation management: a 2025 vision to sustain economic development during global challenges: 35th International-Business-Information-Management-Association Conference (IBIMA). – 2020. – P.14953-14964.
- 11 Borotov A. N. Parameters and operation process of supplier rollers of the feed chopper device / A.N. Borotov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2021. – 868 (1).
- 12 Study on preparation and distribution of forage by chopping coarse fodder/ K.D. Astanakulov, S. Gapparov, F.Karshiev, A. Makhsumkhonova, D. Khudaynazarov //IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2020. – 614 (1).
- 13 Tumanova M.I. Theoretical and experimental aspects of studying the disc working body of the feed chopper / Tumanova M. I., Kotelevskaya E.A.// IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2021. – 839 (4).
- 14 Parameter optimization of cutting force in corn stalk chopping /V. Van Dam, N. H. Cong, N. Q. Tuan, N. Q. Huy, N. T. Toan // International Journal of Mechanical and Production Engineering Research and Development. – 2019. – 9 (3). – P.655-664.
- 15 Design and test of stalk chopping and conveying device for corn combine reaping both stalk and spike / Y. Zhang, P. Diao, R. Du, L. Liu, J. Zhang // Nongye Jixie Xuebao/Transactions of the Chinese Society for Agricultural Machinery, 47. -2016. – P.208-214.
- 16 Dusenov M.K. Issledovanie processa ochistki korneklubneplodov rotornoj shhetkoj / M.K. Dusenov // Nauka i obrazovanie. – 2020. – №1-2 (58). – S.117-120.
- 17 Patent na izobretenie № 9022 Respublika Kazahstan, MPK6 A 01 D 75/00. Ustrojstvo dlya otdeleniya inorodnyh tverdyh predmetov ot stebelnyh kormov / R.R. Dzharparov, N.R. Dzharparov, E.M. Dzhanaliev (KZ). zayavl. 03.11.98; opubl. 15.06.2000, Byul. № 6.
- 18 Dzhanaliev E.M. Opredelenie parametrov kulachkovogo separiruyushchego ustrojstva/ V.A. Muhin, E.M. Dzhanaliev // Mekhanizaciya i elektrifikaciya sel'skogo hozyajstva. – 2007. – № 7. – S. 13–14.
- 19 Dzhanaliev E.M. Teoreticheskoe issledovanie processa ochistki stebel'nyh kormov ot inorodnyh tverdyh predmetov pod vozdeystviem vozdushnogo potoka / A.L. Brezhnev, I.S. SHustov, E.M. Dzhanaliev // Vestnik SGAU im. N.I.Vavilova. – 2007. – № 2. – S.34–35.
- 20 Muhin V.A. Opredelenie skorosti vozdushnogo potoka pnevmosepariruyushchego ustrojstva ISK-3 / V.A. Muhin // Vestnik SGAU im. N.I.Vavilova. – 2005. – № 4. – S. 43–44.
- 21 Dzhanaliev E.M. Issledovanie processa separacii vo vsasyvayushchem vozdushnom potoke / E. M. Dzhanaliev, R. R. Dzharparov // Vestnik s/h nauki Kazahstana. – 2006. – № 6. – S. 58–60.
- 22 Mel'nikov S.V. Planirovanie eksperimenta v issledovaniyah sel'skohozyajstvennyh processov / S. V. Mel'nikov, V. R. Aleshin, P. M. Roshchin. – 2 izd., pererab. i dop. – L.: Kolos, 1980. – S.168 .

ТҮЙІН

Мақалада ірі қара малды азықтандырудағы ірі сабақты жемшөптердің рөлі және оларды дайындау кезінде бөгде қатты қоспалардан тазартудың негізгі мәселелері көрсетілген. Ұсақтағыштардың немесе барлық азық дайындау желісінің істен шығу себептері, азықтандыру кестесінің бұзылуы, жануарлардың салмағы мен сүтінің азаюы анықталды. Сепаратор құрылғыларына қойылатын талаптар айқындалды және негізгі зерттеу объектісін - ірі сабақты жемшөптерді пневмомеханикалық сепаратор құрылғысымен бөгде қатты қоспалардан тазартудың технологиялық процесін таңдай отырып, сепаратор құрылғысының тиімді конструктивтік-технологиялық схемасы негізделді, оның жаңалығы Қазақстан Республикасының өнертабысына патентпен расталды. Сепаратор құрылғысының технологиялық процесінің теориялық және эксперименттік зерттеулерінің нәтижелері ұсынылған, оның негізгі құрылымдық-технологиялық және режимдік параметрлерін есептеу үшін өрнектер алынған. Қатты бөгде қоспалардың технологиялық қасиеттері мен параметрлерінің олардың айналу жылдамдығына әсер ету дәрежесі зерттеліп, белгіленді, бұл ең аз энергия жұмсай отырып ірі сабақты жемшөптерді қатты бөгде қоспалардан сапалы тазарту үшін сепаратордағы ауа ағынының жылдамдығы мен ауа ағынының өзгеру аралықтарын белгілеуге мүмкіндік береді.

УДК 621.383.51
МРНТИ 44.37.01

DOI 10.56339/2305-9397-2022-2-2-177-186

Кобелев А.В., техника ғылымдарының кандидаты, доцент, негізгі автор, <https://orcid.org/0000-0002-1811-9988>

Тамбов мемлекеттік техникалық университеті, негізгі автор, Тамбов қаласы, РФ, ee@mail.ru

Утемисова Н.Е., техника ғылымдарының магистрі, аға оқытушы, <https://orcid.org/0000-003-2921-6086>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы, nyrchi@mail.ru

Булатов А.А., техника ғылымдарының магистрі, аға оқытушы, <https://orcid.org/0000-0003-0960-6941>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы, almat_82.82@mail.ru

Канатбаев А.А., техника ғылымдарының магистрі, аға оқытушы <https://orcid.org/0000-003-2921-6086>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы, adilkanatbae@mail.ru

Kobelev A.V., candidate of technical sciences, associate professor, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0002-1811-9988>

Tambov State Technical University, main author, Tambov City, Russia, ee@mail.ru

Utemisova N. E., Master of technical sciences, senior lecturer <https://orcid.org/0000-003-2921-6086>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, nyrchi@mail.ru

Bulatov A. A., Master of technical sciences, senior lecturer <https://orcid.org/0000-0003-0960-6941>
NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, almat_82.82@mail.ru

Kanatbayev A. A., Master of technical sciences, senior lecturer, <https://orcid.org/0000-003-2921-6086>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, adilkanatbae@mail.ru

ФОТОЭЛЕКТРЛІК КҮН ЭНЕРГЕТИКАСЫНЫҢ ФИЗИКАЛЫҚ-ТЕХНИКАЛЫҚ НЕГІЗДЕРІНЕ ШОЛУ OVERVIEW OF THE PHYSICAL AND TECHNICAL FOUNDATIONS OF PHOTOVOLTAIC SOLAR ENERGY

Аннотация

Энергетика қоршаған орта және даму саласындағы халықаралық күн тәртібіндегі аса маңызды тақырыптардың бірі болып табылады. Күн - өмір үшін ең үлкен энергия көзі, сонымен бірге ол көптеген жаңартылатын энергия көздерінің негізгі көзі болып табылады. Күн энергиясын энергияның барлық түрлерінің негізгі көзі деп санауға болады. Оны әртүрлі әдістермен қолдануға болады, мысалы, электр энергиясын тікелей өндіру үшін күн сәулесін толық пайдалану немесе жылу энергиясы ретінде күн жылуын пайдалану. Фотоэлектрлік (фотоэлектрлік) элементтерді қолдану күн энергиясы саласында кең таралған. Осы зерттеудің негізгі мақсаты-кез-келген адамға осы саладағы ең жаңа әзірлемелерді ұсына отырып, күн энергиясын түсінуге көмектесу. Фотоэлектрлік технологиялардың өнімділігін салыстыру сериясының бөлігі болып саналатын бұл шолу фотоэлектрлік технологиялар туралы әдебиеттерге шолу жасауға көмектеседі және уақытты үнемдейді. Сонымен қатар фотоэлектрлік элементтер технологиясында қолданылатын негізгі материалға байланысты үш сатысына шолу

жасалынып, кристалды кремний, жұқа қабатты, концентрацияланған фотоэлектрлік (CPV) және органикалық материалдардың жалпы сипаттамасы алынды. Кристалды кремний - бұл фотоэлектрлік өнеркәсіпте жиі қолданылатын материал, қазіргі нарықта пластиналарға негізделген фотокеллалар. Бұл мақалада соңғы сипаттамалары бар фотоэлектрлік элементтерін зерттейтін салыстырмалы шолу бар.

ANNOTATION

Energy is one of the most important topics on the international agenda in the field of Environment and development. The sun is the largest source of energy for life, and it is also the main source of many renewable energy sources. Solar energy can be considered the main source of all types of energy. It can be used in various ways, such as the full use of sunlight for direct electricity generation or the use of solar heat as thermal energy. The use of photovoltaic (photovoltaic) elements is widespread in the field of solar energy. The main goal of this study is to help anyone understand solar energy by offering the latest developments in this area. This review, which is part of a series of performance comparison of photovoltaic technologies, helps to review the literature on photovoltaic technologies and saves time. In addition, an overview of three stages related to the main material used in the technology of photovoltaic elements was made and a general description of crystalline silicon, thin-layer, concentrated photovoltaic (CPV) and organic materials was obtained. Crystalline silicon is the most commonly used material in the photovoltaic industry, with plate-based photocells on the modern market. This article contains a comparative review that examines photovoltaic elements with the latest characteristics.

***Түйінді сөздер:** Күн энергиясы, фотоэлектрлік, түрлері, күн электр станциясы, фотоэлектрлік түрлендіргіш, күн энергиясы, күн элементтері, кремний.*

***Key words:** Solar energy, photovoltaic, types, solar power plant, photovoltaic converter, solar energy, solar elements, silicon.*

Кіріспе. Энергетика қоршаған орта және даму саласындағы халықаралық күн тәртібіндегі аса маңызды тақырыптардың бірі болып табылады. Күн - өмір үшін ең үлкен энергия көзі, сонымен бірге ол көптеген жаңартылатын энергия көздерінің негізгі көзі болып табылады. Күн шуақты энергияны фотоэлектрлік (фотоэлектрлік) модульдерді қолдана отырып, электр энергиясын тікелей өндіру үшін пайдалануға болады. Фотоэлектрлік энергия жарықтан электр энергиясын өндіру ретінде анықталады. Фотоэлектрлік элементтер технологиясы соңғы бірнеше онжылдықта тез дамыды. Қазіргі уақытта ең жақсы кристалды кремний элементтерінің тиімділігі зертханалық жағдайда фотоэлектрлік жасушалар үшін және аэроғарыштық техникада қолданылатын элементтер үшін 24% - ға және жалпы 14-17% - ға жетті модульдердің құны бір ватт шыңы үшін 4 доллардан (4 доллар / Вт) төмен түссе, сатылымда қол жетімді адамдар үшін тиімділік.

Күн элементтері деп те аталатын фотоэлектрлік элементтер - бұл күн сәулесін тікелей электр энергиясына айналдыратын электрондық құрылғылар. Фотоэлектрлік энергияны алғаш рет француз ғалымы Эдмон Беккерель 1839 жылы ашқан. Алғашқы жұмыс істейтін күн элементін Чарльз Фритт 1882 жылы сәтті шығарды. Ол селеннің жұқа парақтарынан жасалған және алтынмен қапталған. Электр және жылу энергиясын өндіру үшін күн панельдерін пайдалану салыстырмалы түрде жаңа даму болып көрінеді, іс жүзінде олар 1900 жылдардың басынан бастап электр энергиясын өндіру үшін кеңінен қолданылады. 1954 жылы Белл зертханасы алғашқы кристалды кремнийлі күн элементін жаппай шығарды. Bell PV күн энергиясының 4% - ын электр энергиясына айналдырады - бұл энергетикалық технологиялар саласындағы озық болып саналатын жылдамдық [1]. Ғалымдар түпнұсқа күн элементінің дизайнын ойлап табуды және жетілдіруді жалғастырды және электр энергиясының 20% бере алатын күн элементін жасай алды. 1900 жылдардың аяғында, ғылыми қоғамдастықта жаһандық жылындың салдары мен жаңартылатын энергия қажеттілігі туралы хабардар болған кезде, ғалымдар кремний фотоэлектрлік элементтерін жетілдіруді жалғастырды және 2000 жылдың

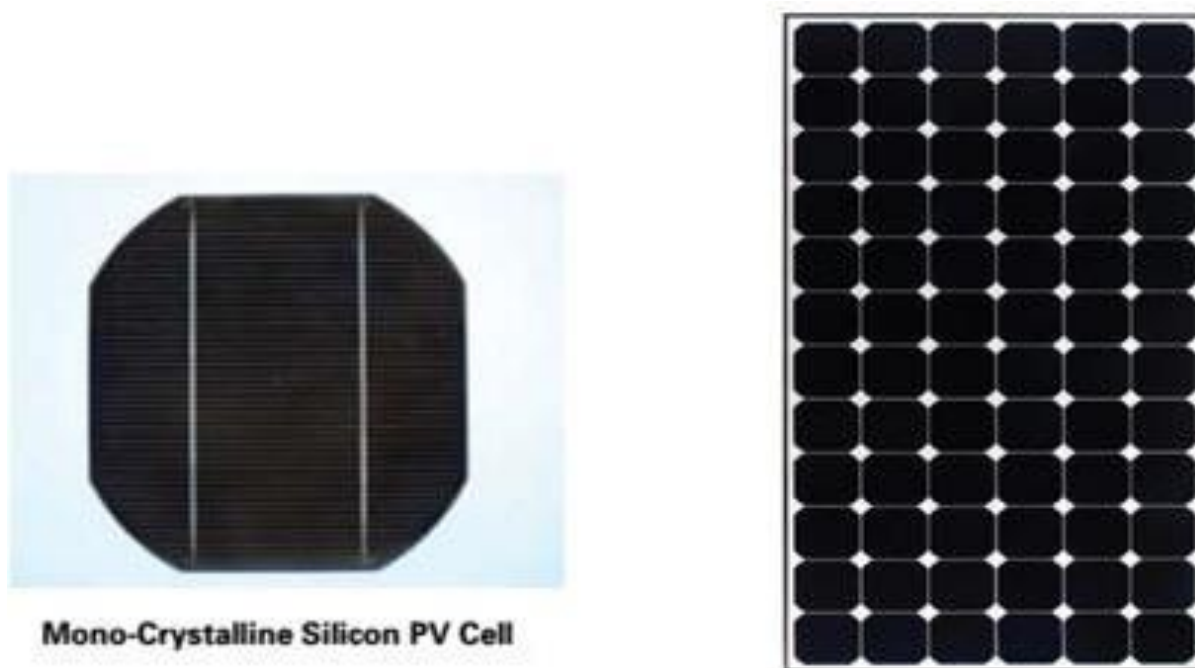
басында олар 24% қуат қайтаратын күн элементін құра алды. Небәрі жеті жыл ішінде ғалымдар ғарыштық материалдарды қолдана отырып, кремний күн батареяларынан электр қуатын қайтадан арттыра алды. 2007 жылға қарай қазіргі заманғы кремний фотоэлектрлік күн батареялары 28% қуат қайтарумен жұмыс істеді. Бүгінгі таңда нарықта фотоэлектрлік элементтердің көптеген технологиялары және басқа да көптеген қосымшалар бар.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Фотоэлектрлік элементтер технологиясы әдетте қолданылатын негізгі материалға байланысты үш сатыға бөлінеді [2],[3]. Олар кристалды кремний, жұқа кабатты, концентрацияланған фотоэлектрлік (CPV) және органикалық материалдар.

Кремний-бұл суретте көрсетілген жартылай өткізгіш материал, ол 1,1 кВ энергия аймағына тыйым салынған фотоэлектрлік қосымшаларға жарамды. Кристалды кремний-бұл фотоэлектрлік өнеркәсіпте жиі қолданылатын материал, қазіргі нарықта пластиналарға негізделген фотокеллалар мен C-Si модульдері басым. Кристалды кремний элементтері үш түрге бөлінеді: монокристалды (Mono c-Si); поликристалды (Poly c-Si) немесе көп кристалды (mc-Si); таспалы кремний.

C-Si модульдерінің коммерциялық өндірісі 1963 жылы жапондық Sharp корпорациясы коммерциялық фотоэлектрлік модульдерді шығаруды бастаған кезде басталды және сол кездегі әлемдегі ең ірі коммерциялық фотоэлектрлік қондырғы маякқа 242 Вт фотоэлектрлік модуль орнатты [3]. 2010 жылы кристалдық кремний технологияларының үлесіне әлемдік фотоэлектрлік жүйелердің 87% - ға жуығы тура келді [4]. Кристалды кремний модульдерінің тиімділігі 14% - дан 19% - ға дейін. Жетілдірілген технология материалдар мен өндірістік процестерді жақсарту арқылы шығындарды төмендетуді жалғастырды. егер нарық өсе берсе, бұл бірқатар ірі өндірушілердің пайда болуына мүмкіндік береді [5].

Монокристалды кремний элементтері – (сурет 1) көрсетілгендей ең көп таралған үш технологияның ең жоғары тиімділігіне ие - 20% дейін. Өндіріс: бұл монокристалды кремний құрылымынан жасалған фотоэлектрлік элементтерге арналған материалдың бір түрі, жоғары тазалықтағы кремний шыбықтары (құймалар) құймадан алынады, содан кейін жұқа тілімдерге (пластиналарға) кесіледі, содан кейін олар фотоэлектрлік элементтерге өңделеді. Бұл жасушалардың күтілетін қызмет ету мерзімі әдетте 25-30 жыл [6].



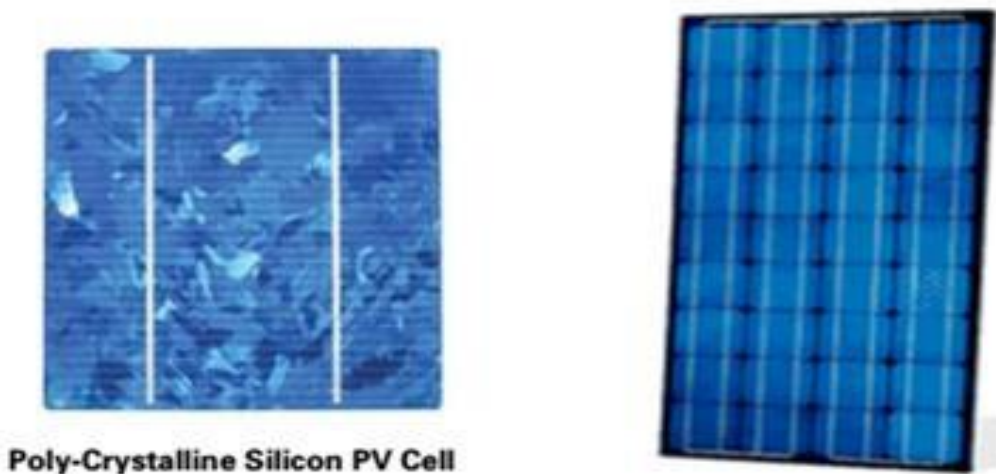
Сурет 1 – Монокристалды ұяшық және модуль

Кремнийдің молекулалық құрылымы бірнеше кіші топтардан немесе кристалл

түйірлерінен тұрады, олар суретте көрсетілгендей олардың арасындағы шекараны құрайды. Өндіріс: бұл ұяшықтарды өндіру монокристаллмен салыстырғанда үнемді және тиімді. Бұл күн элементін тиімдірек етеді. монокристалды кремнийден айырмашылығы, кремний блоктар түрінде құйылады. Ол қатайған кезде әр түрлі мөлшердегі кристалды құрылымдардың пайда болуына әкеледі, олардың шекараларында ақаулар пайда болады. Бұл ақаулар тиімділік дәрежесін төмендетеді [6], зертхананың тиімділігі: 18% - дан 23% - ға дейін, ал өндіріс ауқымы: 14% - дан 17% - ға дейін.

Артықшылықтары: жақсы дәлелденген және дәлелденген технология; тұрақты тиімділік; монокристалды кремнийге қарағанда арзан; шаршы ұяшықтар тиімді орау тығыздығын қамтамасыз етеді.

Кемшіліктері: қымбат материал қолданылады; вафлиді кесу кезіндегі қалдықтар; монокристалға қарағанда аз тиімді



Сурет 2 – Поликристалды ұяшық және модуль

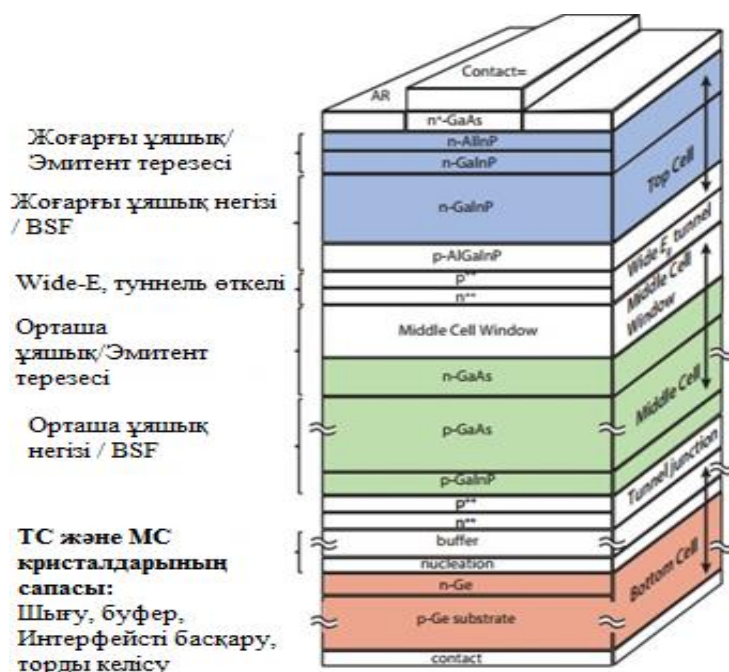
Жұқа қабықты күн элементтері айтарлықтай мөлшерде қолданыла бастайды. Жұқа қабықты күн батареялары c-Si плиталарына негізделген күн батареяларына қарағанда арзан электр энергиясын қамтамасыз етуі мүмкін [9]. Жұқа қабықты күн батареялары қалыңдығы 1-ден 4 мкм-ге дейін, әйнек, полимер немесе металл сияқты қымбат емес субстратқа қолданылатын күн батареяларынан тұрады, ал кадмий мырыштың жанама өнімі болып табылады. Потенциалды проблема - теллур кадмийге қарағанда әлдеқайда аз мөлшерде өндіріледі және оның ұзақ мерзімді перспективада қол жетімділігі мыс өнеркәсібінің өндірісті, қайта өңдеуді және қайта өңдеуді оңтайландыруға болатындығына байланысты болуы мүмкін. Кадмийде оның уыттылығына байланысты проблемалар бар, олар оны қолдануды шектеуі мүмкін. Нәтижесінде оларды жасау үшін күн сәулесінің бірдей мөлшерін сіңіру үшін аз өткізгіш материал қажет (кристалды күн элементтеріне қарағанда 99% аз материал). Сонымен қатар, жұқа қабықшалар икемді және жеңіл құрылымдарға салынуы мүмкін, олар интеграцияланған фотоэлектрлік жүйені (BIPV) қоса алғанда, ғимарат компоненттеріне оңай біріктірілуі мүмкін. Коммерциялық тұрғыдан жұқа қабатты күн батареяларының үш негізгі түрі бар: аморфты кремний (A-Si және a-Si/μc-Si), кадмий теллурид (CdTe), мыс индий Селениді (CIS) және мыс индий галлий диселениді (CIGS).

Белгіленген температурада концентрациялық фотоэлектрлік элементтердің әр түрлі түрлері үшін күн батареялары тиімділігінің өзгеруінің жалпы тенденциясы концентрация қатынасының өзгеруіне сәйкес келеді. Ұяшықтың тиімділігі төмен концентрация коэффициентіндегі концентрация коэффициентінің жоғарылауымен жоғарылайды және жоғары концентрация коэффициентіндегі концентрация коэффициентінің жоғарылауымен төмендейді. Берілген шығыс қуатымен тандем түріндегі ұяшық шығыс кернеуін арттырып, омық шығындарды азайта алады. Алайда, жарық қарқындылығының біркелкі бөлінбеуі және жылудың нашар таралуы элементтер тақтасының қызып кетуіне әкеледі, бұл бүкіл элемент

матрицасының шығыс тогына әсер етеді. Бұл "қазіргі сәйкестік мәселесі" деп аталады.

Біркелкі жарықпен салыстырғанда ашық тізбектің кернеуі де, концентратордың фотоэлементтік тиімділігі де төмендейді. Жарықтың таралу қарқындылығының жоғарылауымен төмендеу күшейе түсуі мүмкін. Бұл төмендеу ағынның біркелкі бөлінбеуіне әкелуі мүмкін. Қазіргі уақытта тандем түріндегі модульді поликристалды кремнийдің күн батареяларының көпшілігі қабылдады, бұл жағдайда элементтің әр модулінің шығыс тогы бірдей. Модульдің бұл түрі үшін кейбір аудандардағы жарықтың төмен қарқындылығы (аз жарық тогына сәйкес келеді) бүкіл фотоэлектрлік жүйенің жалпы шығу тогын айтарлықтай шектейді. Сондықтан, егер бір немесе бірнеше ұяшықтар көлеңкеленген болса, модульдің өнімділігі осы ұяшықтардың шығысымен шектеледі [10].

Зерттеу нәтижелері және оларды талдау. Фотоэлектрлік құрылғылар өте жоғары тиімділікке қол жеткізе алады, өйткені олар көбінесе бірнеше өтпелі тұжырымдамаға негізделген, яғни бірнеше тыйым салынған аймақ қолданылады. Бір өтпелі жасушалардың максималды теориялық тиімділігі Шокли-Квиссер шегі арқылы сипатталады. Энергетикалық фотондар энергиясының көп бөлігі жылу түрінде жоғалады, ал тыйым салынған аймақтан төмен энергиясы бар фотондар сіңірілмегендіктен жоғалады. Мысалы, егер біз төмен шектеулі аймақ бар материалды қолданатын болсақ, фотондар өткізетін энергияның көп бөлігі пайдаланылмайды. Алайда, егер көп тыйым салынған аймақтарды қолданатын болсақ, онда фотондардың бірдей мөлшерін қолдануға болады, бірақ жылу ретінде аз энергия жұмсалады. Осылайша, күн спектрінің үлкен бөліктері мен күн спектріндегі энергияның көп бөлігін бір уақытта қолдануға болады, егер інжірге бірнеше p-n ауысуы қолданылса. 4 үштік ауысуы бар типтік ұяшықты көрсетеді III-V, германий (Ge) тақтасы субстрат ретінде қолданылады. Осы пластинадан төменгі ұяшық жасалады. Германийде 0,67 кВ тыйым салынған аймақ бар. Орташа жасуша GaAs-қа негізделген және шамамен тыйым салынған аймақтың еніне ие 1,4 кВ. Жоғарғы ұяшық GaInP-ге негізделген, тыйым салынған аймақтың ені 1,86 кВ құрайды. Жарық құрылғыға жоғарыдан түседі. Ең күшті фотондары бар спектрлік бөлік (мысалы, көк жарық) материалдарға енудің ең аз тереңдігіне ие болғандықтан, ең үлкен тыйым салынған аймақпен байланыс әрқашан жоғарғы жасуша ретінде әрекет етеді. Екінші жағынан, көрінетін спектрден тыс инфрақызыл жарық ену тереңдігіне ие болғандықтан, төменгі ұяшықта тыйым салынған аймақтың ең кіші ені бар.



Сурет 3 – Типтік күн сәулесінің үш есе өтуі

Үш жалғыз p-n өтуінің (сурет 3) J-V қисығын көрсетеді. p-n түйіспесінің ашық тізбектің ең жоғары кернеуіне және қысқа тұйықталу тогының ең төменгі тығыздығына ие екенін байқалады, яғни бұл p-n түйіспесі тыйым салынған аймақтың ең жоғары еніне ие. Керісінше, үшінші pn түйіспесі ашық тізбектің төмен кернеуіне және жоғары ток тығыздығына ие, сондықтан ол ең төменгі тыйым салынған аймаққа ие. p-n-екі өткелдің арасында тыйым салынған аймақ бар. Сондықтан, егер осы үш қосылыстың үштік байланысы бар ұяшықты жасасақ, бірінші қосылыс жоғарғы ұяшық ретінде әрекет етеді, екінші қосылыс ортаңғы ұяшық ретінде әрекет етеді, ал үшінші қосылыс төменгі ұяшық ретінде әрекет етеді.

Фотоэлектрлік технологиялар алдын-ала өлшеу сатысында және көрсетілген технологиялардан (бірнеше өтпелі фотоэлектрлік элементтер) әлі де дамуды қажет ететін жаңа тұжырымдамаларға дейін (кванттық құрылымы бар фотоэлементтер). Кейбір фотоэлектрлік технологиялар коммерцияландырыла бастайды, бірақ олардың қолданыстағы технологиялардан нарықтық үлесті алу қаншалықты сәтті болатынын әлі білу керек. Фотоэлектрлік технологиялардың төрт түрі бар: Концентрациялық фотоэлектрлік жүйе (CPV), Концентрациялық фотоэлектрлік жүйені салқындату, органикалық күн батареялары және бояуға сезімтал күн батареялары (DSSC). Зарядты бөлуге жауап береді (фотокөшірме).

Концентратор фотоэлектрлік жүйелер үшін маңызды компонент болып табылады. Ол оптикалық принципке, түрлеріне және концентрацияның геометриялық қатынасына сәйкес жіктеледі. Сызықтық фокустық күн концентраторына объектив, параболалық ойық және сызықтық фокустық параболалық коллектор кіреді. Концентратор объективі немесе осы типтегі концентратор шағылыстырғыштары күн элементінің бірдей оптикалық осінде орналасқан [15]. Концентрацияның геометриялық қатынасына сәйкес концентраторды төмен концентрациялық жүйеге және күн бақылауы бар жоғары концентрациялық жүйеге бөлуге болады. Төмен концентрациялы жүйенің шоғырлану коэффициенті аз болса да, шашыраңқы сәулеленуді күн бақылауынсыз қолдануға болады және тікелей сәулелену жеткіліксіз жерлерде қолдануға болады. Әдетте, егер шоғырлану коэффициенті 10-нан асса, жүйе тек тікелей күн сәулесін қолдана алады. Нәтижесінде бақылау жүйесі қабылдануы керек.

Пассивті салқындату жоғары концентрация коэффициентімен де мүмкін болды, ал алмаз плитасы мен мыс радиаторын қолдану технологияның дамуына ықпал етті. Мысалы, 20 кВт нүктелі фокусталған Френель линзасының матрицасын Amonix компаниясы жасаған, ал Sun Power 15 жылдық үздіксіз зерттеулерден кейін тиімді қабаттасуды және ақыр соңында күн ағынының біркелкі таралуын қамтамасыз ететін орташа концентрация коэффициенті бар модульдік және микрогрнді Френель линзасын жасаған [16],[17]. Сондай-ақ, олар фотоэлектрлік панельдегі энергия ағынын бөлуді және жинау тиімділігін шешудің математикалық моделін тұжырымдады. Есептеу көрсеткендей, энергияның біркелкі бөлінбеуі 20% шегінде қалады. Концентрациялардың орташадан төмен (50 есе) арақатынасы жағдайында сәулеленудің өткізу коэффициенті 70% - дан астамды құрайды. Френель линзасы мен жасушалар арасындағы кіші саңылауы бар екінші концентрациялық линзасы бар жоғары концентрациялық коэффициенті бар модульдік PV әзірленді [18], бұл жарық концентрациясын одан әрі жақсартады. Бұл жүйесінің шоғырлану коэффициенті 1000-ға жетеді, ал фотоэлектрлік элементтердің мөлшері небары 1,2 мм модульді масштабтауға және оның ауа-райына төзімділігін арттыруға ыңғайлы. [19] Френель объективі бар сызықтық бағытталған фотоэлектрлік жүйені ойлап тапты. Күн элементтері мен жылу сіңіргіш арасындағы жылу өткізгіштік бүкіл жүйенің энергия тиімділігі үшін өте маңызды екендігі анықталды. Жақында френельдің нүктелік линзасы бар фотоэлектрлік хабтан күн сәулесінің қарқындылығының диапазонында 100 есе концентрация коэффициенті бар бөлмедегі жылу шығынын кең тәжірибелік зерттеу жүргізілді.

200 және 1000 Вт/м қоршаған ауаның әртүрлі температурасында, сондай-ақ табиғи және мәжбүрлі конвекция кезінде күн элементінің температурасы барлық эксперименттік сынақтар үшін модельденген күн радиациясының ұлғаюына пропорционалды түрде жоғарылағаны анықталды, бұл өткізгіш және конвективті жылу беру жүйенің ішіндегі және одан тыс ұзын толқындық радиациялық жылу берілісіне қарағанда едәуір үлкен болғандығын көрсетеді [20].

Қорытынды. Күн батареялары нарықта үстемдік етеді оның төмен құны және ең жақсы коммерциялық қол жетімді тиімділігі қарастырылды. Бұл кең спектрлі салыстырмалы түрде жетілген фотоэлектрлік технология жақсы дәлелденген өндірушілер. Өте маңызды болса да шығындардың төмендеуі соңғы жылдары орын алды, негізгі материалдардың шығындары салыстырмалы түрде жоғары. Күн ресурстары аз аудандарда электр энергиясын өндірудің көтерме нарығында толық экономикалық бәсекеге қабілеттілікке қол жеткізу үшін шығындарды одан әрі төмендету жеткілікті ме, жоқ па белгісіз. Жұқа қабықты фотоэлектрлік технологиялар тартымды олардың материалдық және өндірістік шығындарының төмен болуына байланысты, бірақ бұл бірінші буын технологияларына қарағанда төмен тиімділікпен теңестірілуі керек. Жұқа пленкалы технологиялар бірінші буын фотоэлектрлік жүйелерге қарағанда аз дамыған және коммуналдық масштабтағы жүйелерді қоспағанда, нарықтың қарапайым үлесін алады. Олар С-Si модульдерінің өте төмен бағаларымен бәсекелесуге тырысады, сонымен қатар беріктік, материалдардың қол жетімділігі және материалдардың уыттылығы (кадмий жағдайында) проблемаларына тап болады. Келесі технологиялары әлі коммерцияландырылмаған кез-келген масштабта. Шоғырланған фотоэлектрлік энергия ықтимал болуы мүмкін кез-келген фотоэлектрлік модульдің, басқа органикалық немесе гибридің жоғары тиімділігі органикалық / кәдімгі (DSSC) фотоэлектрлік модуль олар төмен тиімділікті қамтамасыз етеді, сонымен қатар құны мен салмағы төмен, сонымен қатар еркін пішінді қалыптастыра алады. Осылайша, олар нарықтарды толтыра алады (мысалы, мобильді бағдарламалар), онда бұл мүмкіндіктер қажет [2].

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Бессель В.В. Изучение солнечных фотоэлектрических элементов/В.В.Бессель, В.Г. Кучеров, Р.Д. Мингалеева – М.: Издательский центр РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, 2016. – С.90 .

2 A Review on Photovoltaic Solar Energy Technology and its Efficiency/A. A. Hossam, M. Refaey, A. Farghly // 17th International Middle-East Power System Conference. MEPCON'15. - Mansoura University, Egypt, 2015. <https://www.researchgate.net/publication/287792329>

3 Chopra K.L. Thin - film solar cell overview / K.L. Chopra, P.D. Paulson and V. Dutta.// Prog. Photovoltaic - Vol. 12, 2004. - P. 69-92.

4 Mehta S. PV Technology, Production and Cost, Outlook: 2010-2015 - Boston, MA.: Greentech Media Research, October, 2010.

5 Hossam El-din A.A. A Comparative Analysis Between the Performances of Monocrystalline, Polycrystalline and Amorphous Thin Film in Different Temperatures at Different Locations in Egypt / A. A.Hossam El-din, C. F. Gabra and H. H. Ali Ahmed//Solar Energy Conference. - March 2014.

6 Разработка методики очистки металлургического кремния до кремния марки «солнечный» / И. И. Марончук [и др.] // Известия вузов. Материалы электронной техники. - 2015. – Т. 18, № 3. – С. 189–194.

7 Arno S. Solar Energy, Fundamentals, Technology, and systems/Arno Smets, Klaus Jäger, Olindo Isabella, René van Swaaij, Miro Zeman // UIT Cambridge. – 2014. - pp. 109.

8 Green M.A. Solar Cell Efficiency Tables progress in Photovoltaics / M.A.Green//Research and Applications. – 2011. – Vol. 19, – P. 84-92.

9 Zubi G. High concentration photovoltaic systems applying III-V cells / G. Zubi, J.L. Bernal-Agustín, G.V. Fracastoro.// Renewable & Sustainable Energy Reviews – 2009. – Vol. 13, № 9. – P. 2645–2652.

10 Эффективность преобразования солнечной энергии солнечным элементом на основе Si с квантовыми точками Ge / А. В. Войцеховский [и др.] // Прикладная физика. – 2010. – Т. 6, № 2. – С. 96–102.

11 Ryu K. Concept and design of modular Fresnel lenses for concentration solar PV system K.Ryu, J.G.Rhee, K.M.Park, and J.Kim // Solar Energy. – 2006. – Vol. 80, № 12 – P. 1580–1587.

- 12 Garboushian V. Integrated high- concentration PV alternative for large-scale solar electric power / V.Garboushian, D. Roubideaux, S. W. Yoon // *Solar Energy Materials & Solar Cells*. – 1997. – Vol. 47, № 1–4 – P. 315–323.
- 13 Андреев М. Фотоэлектрические модули-концентраторы и солнечные элементы для систем TPV / В. М. Андреев, В. А. Грилихес, В. П. Хвостиков [и др.]// *Материалы для солнечной энергии и солнечные элементы*. – 2004. – Т. 84, № 1-4. – С. 3-17.
- 14 Розелл Дж. И. Проектирование и моделирование фотоэлектрической тепловой системы с низкой концентрацией / Дж. И.Розелл, Х. Вальверд у, М. А. Лех // *Преобразование энергии и управление*. – 2005. – Т. 46, № 18-19. – С. 3034-3046.
- 15 Виссарионов В.И. Солнечная энергетика: Учебное пособие для вузов/ В.И.Виссарионов, Г.В.Дерюгина, В.А.Кузнецова, Н.К.Малинин. – М.: Издательский дом МЭИ, 2008. - 311 с.
- 16 Fraas, L. M. *Solar Cells and their Applications* / L. M. Fraas, L. D. Partain. - 2nd ed. John Wiley & Sons, Inc.: Publication, 2010. – P.648. <https://doi.org/10.1002/9780470636886>.
- 17 Теруков, Е. И. Перспективы солнечной энергетики в России/Е. И. Теруков, О. И. Шуткин // *Вестник Российской академии наук*. – 2016. – Т. 86, № 3. – С. 195–202.
- 18 Солнечная фотовольтаика: современное состояние и тенденции развития/ В. А. Меличко [и др.]// *Успехи физических наук*. – 2016. – Т. 186, № 8. – С. 801–852.
- 19 Грибов Б. Г. Новые технологи получения поликристаллического кремния для солнечной энергетики / Б. Г. Грибов, К. В. Зиновьев// *Известия вузов. Электроника*. – 2008. – № 3. – С. 10–17.
- 20 Бастрон А.В., Гайдаш Г.В. Эффективное использование солнечной энергии в системах тепло- и электроснабжения сельских усадебных домов и ЛПХ// *Вестн. ИрГСХА*. – 2015. – № 67. – С. 92–100.
- 21 Использование солнечных фотоэлектрических станций для автономных систем электроснабжения крестьянско-фермерских хозяйств/А.В. Чебодаев, А.В. Бастрон, В.Н. Урсегов [и др.] // *Энерго- и ресурсосбережение – XXI век: мат-лы XII междунар. науч.-практ. интернет-конференции*. – Красноярск, 2016. – С. 204–210.

REFERENCES

- 1 Bessel V.V. Izucheniye solnechnykh fotoelektricheskikh elementov/V.V.Bessel. V.G. Kucherov. R.D. Mingaleyeva – М.: Izdatelskiy tsentr RGU nefiti i gaza (NIU) imeni I.M. Gubkina. 2016. – 90 s.
- 2 A Review on Photovoltaic Solar Energy Technology and its Efficiency /A. A. Hossam. M. Refaey. A. Farghly // 17th International Middle-East Power System Conference. MEPCON'15. - Mansoura University. Egypt. 2015. <https://www.researchgate.net/publication/287792329>
- 3 Chopra K.L. Thin - film solar cell overview / K.L. Chopra. P.D. Paulson and V. Dutta.// *Prog. Photovoltaic* . – 2004 – Vol. 12. – P. 69-92.
- 4 Mehta S. PV Technology. Production and Cost. Outlook: 2010-2015 - Boston. MA.: Greentech Media Research. October. 2010.
- 5 Hossam El-din A.A. A Comparative Analysis Between the Performances of Monocrystalline. Polycrystalline and Amorphous Thin Film in Different Temperatures at Different Locations in Egypt / A. A.Hossam El-din. C. F. Gabra and H. H. Ali Ahmed//*Solar Energy Conference*. - March 2014.
- 6 Razrabotka metodiki ochistki metallurgicheskogo kremniya do kremniya marki «solnechnyy» / I. I. Maronchuk [i dr.] // *Izvestiya vuzov. Materialy elektronnoy tekhniki*. - 2015. - T. 18. № 3. - S. 189–194.
- 7 Arno S. *Solar Energy. Fundamentals. Technolgy. and systems*/Arno Smets. Klaus J?ger.Olindo Isabella. Ren? van Swaaij. Miro Zeman // *UIT Cambridge*. – 2014. - pp. 109.
- 8 Green M.A. *Solar Cell E?ciency Tables progress in Photovoltaics* / M.A.Green // *Research and Applications*. – 2011. – Vol. 19. – P. 84-92.

9 Zubi G. High concentration photovoltaic systems applying III-V cells / G. Zubi, J.L. Bernal-Agustiin, G.V. Fracastoro // *Renewable & Sustainable Energy Reviews* – 2009. – Vol. 13. № 9. – P. 2645–2652.

10 Effektivnost preobrazovaniya solnechnoy energii solnechnym elementom na osnove Si s kvantovymi tochkami Ge / A. V. Voytsekhovskiy [i dr.] // *Prikladnaya fizika*. - 2010. - T. 6. № 2. - S. 96–102.

11 Ryu K. Concept and design of modular Fresnel lenses for concentration solar PV system K.Ryu, J.G.Rhee, K.M.Park, and J.Kim // *Solar Energy*. – 2006. – Vol. 80, № 12. – P. 1580–1587.

12 Garboushian V. Integrated high-concentration PV alternative for large-scale solar electric power / V.Garboushian, D. Roubideaux, S. W. Yoon // *Solar Energy Materials & Solar Cells*. – 1997. – Vol. 47. № 1–4. – P. 315–323.

13 Andreyev M. Fotoelektricheskiye moduli-kontsentratory i solnechnyye elementy dlya sistem TPV / V. M. Andreyev, V. A. Grilikhes, V. P. Khvostikov [i dr.] // *Materialy dlya solnechnoy energii i solnechnyye elementy*. – 2004. – T. 84, № 1-4. – S. 3-17.

14 Rozell Dzh. I. Proyektirovaniye i modelirovaniye fotoelektricheskoy teplovoy sistemy s nizkoy kontsentratsiyey / Dzh. I.Rozell, Kh. Valverd u. M. A. Lekh // *Preobrazovaniye energii i upravleniye*. – 2005. - T. 46, № 18-19. – S. 3034-3046.

15 Vissarionov V.I. Solnechnaya energetika: Uchebnoye posobiye dlya vuzov/ V.I.Vissarionov, G.V.Deryugina, V.A.Kuznetsova, N.K.Malinin. – M.: Izdatelskiy dom MEI. – 2008. – S.311.

16 Fraas L. M. Solar Cells and their Applications / L. M. Fraas, L. D. Partain. - 2nd ed. John Wiley & Sons, Inc?.: Publication, 2010. – P.648 . <https://doi.org/10.1002/9780470636886>.

17 Terukov, E. I. Perspektivy solnechnoy energetiki v Rossii / E. I. Terukov, O. I. Shutkin // *Vestnik Rossiyskoy akademii nauk*. – 2016. – T. 86. № 3. – S. 195–202.

18 Solnechnaya fotovoltaika: sovremennoye sostoyaniye i tendentsii razvitiya/V. A. Melichko [i dr.] // *Uspekhi fizicheskikh nauk*. – 2016. – T. 186. № 8. – S. 801–852.

19 Gribov B. G. Novyye tekhnologii polucheniya polikristallicheskogo kremniya dlya solnechnoy energetiki / B. G. Gribov, K. V. Zinovyev // *Izvestiya vuzov. Elektronika*. – 2008. – № 3. – S. 10–17.

20 Bastron A.V., Gaydash G.V. Effektivnoye ispolzovaniye solnechnoy energii v sistemakh teplo- i elektrosnabzheniya selskikh usadebnykh domov i LPKh // *Vestn. IrGSKhA*. – 2015. – № 67. – S. 92–100.

21 Ispolzovaniye solnechnykh fotoelektricheskikh stantsiy dlya avtonomnykh sistem elektrosnabzheniya krestiansko-fermerskikh khozyaystv/A.V. Chebodayev, A.V. Bastron, V.N. Ursegov [i dr.] // *Energo- i resursosberezheniye – XXI vek: mat-ly XII mezhdunar. nauch.-prakt. internet-konferentsii*. – Krasnoyarsk, 2016. – S. 204–210.

РЕЗЮМЕ

Энергетика является одной из важнейших тем международной повестки дня в области окружающей среды и развития. Солнце является крупнейшим источником энергии для жизни, и в то же время оно является основным источником многих возобновляемых источников энергии. Солнечную энергию можно считать основным источником всех видов энергии. Его можно использовать различными методами, такими как полное использование солнечного света для непосредственного производства электроэнергии или использование солнечного тепла в качестве тепловой энергии. Применение фотоэлектрических (фотоэлектрических) элементов широко распространено в области солнечной энергии. Основная цель этого исследования – помочь любому человеку понять солнечную энергию, предлагая новейшие разработки в этой области. Этот обзор, который является частью серии сравнения производительности фотоэлектрических технологий, поможет вам взглянуть на литературу о фотоэлектрических технологиях и сэкономит время. Кроме того, в зависимости от основного материала, используемого в технологии фотоэлектрических элементов, были проведены три

этапа обзора и получены общие характеристики кристаллического кремния, тонкослойного, концентрированного фотоэлектрического (CPV) и органических материалов. Кристаллический кремний является наиболее часто используемым материалом в фотоэлектрической промышленности, фотоэлементы на основе пластин на современном рынке. В этой статье представлен сравнительный обзор, в котором исследуются фотоэлектрические элементы с последними характеристиками.

УДК 639.2.3

МРНТИ 69.25.01, 69.25.14

DOI 10.56339/2305-9397-2022-2-2-186-194

Казаринов И.А., доктор химических наук, профессор, **основной автор**, <https://orcid.org/0000-0002-2596-4725>

Саратовский Государственный университет им. В.Н. Чернышевского, г. Саратов, ул. Астраханская 83, 410012, Российская Федерация, kazarinovia@mail.ru

Сатаева С.С., Ph.D, доцент, <https://orcid.org/0000-0002-2397-9069>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана, 51, 090009, Казахстан, sataeva_safura@mail.ru

Уразова А.Ф., магистр технических наук, <https://orcid.org/0000-0001-6339-9635>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана, 51, 090009, Казахстан, urazova_17@list.ru

Мамбетова М.Б., магистрант, <https://orcid.org/0000-0003-1540-4238>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана, 51, 090009, Казахстан, manshuk_04_89@mail.ru

Хахалева Ю.И., магистрант, <https://orcid.org/0000-0002-4093-2705>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана, 51, 090009, Казахстан, uliya.hahaleva@gmail.com

Қалықберген Г.Б., магистрант, <https://orcid.org/0000-0002-5678-804X>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана, 51, 090009, Казахстан, kgulaiym21@gmail.com

Kazarinov I.A., Doctor of Chemical Sciences, Professor, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0002-2596-4725>

Saratov State University named after V.N. Chernyshevski, Saratov, st. Astrahanskaya 83, 410012, Russian Federation, kazarinovia@mail.ru

Satayeva S.S., Doctor Ph.D., Assoc Professor, <https://orcid.org/0000-0002-2397-9069>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, sataeva_safura@mail.ru

Urazova A.F., Master of Technical Sciences, <https://orcid.org/0000-0001-6339-9635>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, urazova_17@list.ru

Mambetova M.B., Undergraduate, <https://orcid.org/0000-0003-1540-4238>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, manshuk_04_89@mail.ru

Hahaleva Y.I., Undergraduate, <https://orcid.org/0000-0002-4093-2705>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, uliya.hahaleva@gmail.com

Kalykbergen G.B., Undergraduate, <https://orcid.org/0000-0002-5678-804X>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, kgulaiym21@gmail.com

**ОЧИСТКА ПОДЗЕМНОЙ ВОДЫ ПОС. ЖАНГАЛА ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ
ОБЛАСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕСТНОГО СОРБЕНТА
PURIFICATION OF UNDERGROUND WATER IN THE VILLAGE OF ZHANGALA
IN THE WEST KAZAKHSTAN REGION USING A LOCAL SORBENT**

Аннотация

В настоящее время загрязнение гидросферы коснулось не только поверхностных водоисточников, но и подземных вод. В результате попадания в них различных коммунальных отходов, веществ с крупных свалок химических отходов, особенно в районах концентрации предприятий газо-нефтедобывающей промышленности. Подземные воды обладают целым рядом специфических особенностей. С одной стороны они способны самоочищаться, с другой — аккумулируют и распространяют загрязняющие элементы на значительные расстояния.

Технология водоподготовки не справляется с задачей получения качественной питьевой воды. Из-за этого большая часть населения употребляет питьевую воду, не удовлетворяющую требованиям санитарных норм и правил.

Природные минеральные сорбенты являются одним из перспективных средств и способов очистки хозяйственно-питьевой воды.

В работе проанализирована подземная вода пос. Жангала Западно-Казакхстанской области. Определены жесткость, солесодержание, перманганатная окисляемость, хлориды, сульфаты до и после очистки с использованием природного сорбента – опоки Таскалинского месторождения. Для повышения сорбционной способности опоки проведена термическая активация. Установлено, что степень очистки воды с применением термически модифицированного сорбента не менее 30-40 %. Показано, что есть возможность применения опоки для очистки подземных вод.

ANNOTATION

Currently, the pollution of the hydrosphere has affected not only surface water sources, but also groundwater. As a result of the ingress of various municipal waste, substances from large landfills of chemical waste, especially in areas of concentration of enterprises of the gas and oil industry. Groundwater has a number of specific features. On the one hand, they are capable of self—cleaning, on the other hand, they accumulate and spread pollutants over considerable distances.

Water treatment technology does not cope with the task of obtaining high-quality drinking water. Because of this, most of the population uses drinking water that does not meet the requirements of sanitary norms and regulations.

Natural mineral sorbents are one of the promising means and methods of cleaning household drinking water.

The paper analyzes the underground water of the village. Zhangala of the West Kazakhstan region. Hardness, salinity, permanganate oxidability, chlorides, sulfates before and after purification using a natural sorbent – flask of the Taskalinsky deposit were determined. Thermal activation was carried out to increase the sorption capacity of the flask. It is established that the degree of water purification with the use of thermally modified sorbent is not less than 30-40%. It is shown that there is a possibility of using flask for groundwater purification.

Ключевые слова: *кремнистая порода - опока, подземные воды, сорбент, термическая активация, очистка воды, жесткость, солесодержание, сульфаты, перманганатная окисляемость, хлориды.*

Key words: *siliceous rock – flask, groundwater, sorbent, thermal activation, water purification, hardness, salinity, sulfates, permanganate oxidizability, chlorides.*

Кіріспе. В настоящее время в Республике Казахстан сложилась напряженная экологическая обстановка, связанная с загрязнением водных источников. Антропогенное

воздействие на них обусловлено добычей и транспортировкой полезных ископаемых, деятельностью промышленных предприятий и сельского хозяйства.

Технически обеспечить необходимое количество воды — это посильная задача, но подаваемая вода должна быть определённого качества и соответствовать нормам питьевого водоснабжения, поэтому обеспечение населения питьевой водой является наиболее острой проблемой. Целый ряд регионов, в том числе Западный Казахстан испытывает в ней большую потребность в связи с обмелением р. Урал т.к. водоснабжение г. Уральск идет именно с этого источника. Решение этой социально значимой задачи возможно путем максимального использования подземных вод. Поэтому не только поверхностные воды играют важную роль в обеспечении населения пресной водой. Особое место занимает использование подземных вод.

Существуют различные способы очистки воды: механическая, физико-химическая, химическая и биологическая. К физико-химическим методам очистки воды относят экстракцию, ультрафильтрацию, коагуляцию, ионообменную очистку, обратный осмос, электролиз, окисление и сорбцию [1-2].

Сорбционный метод является перспективным при условии, что применяемый в технологическом процессе очистки адсорбент способен длительное время выполнять функции водоочистителя. При этом эффективность сорбции обусловлена отсутствием вторичных загрязнений, простотой реализации и обслуживания, возможностью управления процессом, отсутствием потребности в дополнительных реагентах [3-6].

Также сорбционные процессы с использованием природных минеральных сорбентов всё больше находят применение в связи с их низкой стоимостью и, в то же время, относительно высокой сорбционной емкостью [7-10].

Природные адсорбенты – экологически чистое, доступное и дешевое сырье. Они не только не загрязняют окружающую среду, но и эффективно связывают и нейтрализуют в почвах и водоемах вредные и губительные для растений, животных и человека отходы промышленного и сельскохозяйственного производств [8-11].

Очистке воды с использованием сорбентов посвящены ряд работ ученых. Так, в работе [12] рассмотрена очистка природных вод от ионов Ca^{2+} и Mg^{2+} с помощью новых минеральных материалов на основе выщелоченных базальтовых волокон, модифицированных бентонитовой глиной. Определены статические и динамические параметры очистки воды от жесткости, исследована возможность регенерации сорбента.

Кондрашовой А.В. исследован дифференциальный термический анализ (ДТА), необходимый для изучения структурных изменений в дисперсном кремнезёме – опоке при повышенных температурах. Проведен сравнительный анализ электромикроскопических исследований, показывающий зависимость структуры поверхности опоки от температурного режима. Рассмотрено влияние температур прокаливания на адсорбционные свойства природного минерала – опоки [13].

Автором [14] проведен анализ возможностей производства зернистых фильтровальных материалов и керамических фильтров на основе опок месторождений Казахстана. Дана характеристика основных способов очистки воды. Определен химический состав опок основных месторождений Казахстана. Рассмотрена принципиально возможная технология получения монодисперсного сорбента на основе опок, модифицированных углеродными наноматериалами, включающие процессы грохочения исходного сырья, механоактивации в шаровых мельницах, двухстадийного весового дозирования компонентов, смешивания и высокоскоростного гранулирования.

Переработка многотоннажных природных глин Республики Казахстан остается одной из актуальных и приоритетных задач науки и техники, где одним из перспективных и практически важных направлений является создание дешевых сорбционно-активных материалов.

Таким образом, использование природных сорбентов на основе местного сырья для очистки и обессоливания подземной воды является наиболее оптимальным вариантом и

экономически выгодным, т.к. в водоочистительных сооружениях и предприятиях используют привозные сорбенты, что влияет на расходы сырья и транспортировку.

Целью настоящей работы является выявление степени очистки подземных вод с использованием опоки Таскалинского месторождения.

Материалы и методы исследования. Объектами исследования являются природный сорбент – опока Таскалинского месторождения и подземная вода пос. Жангала Западно-Казахстанской области. Опока Таскалинского месторождения обладает относительно низкой средней плотностью в пределах 1200-1350 кг/м³, и отличается хорошей влагоёмкостью, высокой гидравлической и адсорбционной активностью. Наличие местных эффективных природных сорбентов позволяет расширить возможности реализации адсорбционных технологических процессов для систем локальной очистки подземных вод.

Опока – это легкая кремнистая и микропористая осадочная порода кристобалит–опалового состава с примесью халцедона, глинистого вещества, иногда алевритовых частиц и органических остатков (скелетов радиолярий, спикул кремневых губок, панцирей диатомей). В отличие от большинства кремнистых пород, у опоки излом полураковистый или неровный (рисунок 1). По цвету опоки различают светлые, темно-серые, реже - черные. Опоку называют кремнистым мергелем или кремнистой глиной, его высокая сорбционная и ионообменная ёмкость делают ее особенно эффективной при ликвидации последствий различных загрязнений. Содержание двуоксида кремния в опоке может достигать 98 %. По химическому составу характеризуется следующими значениями: SiO₂ - 75-80 %; Al₂O₃ - 18-23 %; Fe₂O - 0,5-1,0 %; H₂O - 0,00-0,50 %; CaSO₄ - 0,30-0,54 %; CaCO₃ – 0,12-0,80 %. Для минералогического состава опок существенное значение имеет молекулярное отношение SiO₂:R₂O₃ (полупорные оксиды) [15-16].



Рисунок 1 – Естественно-природный вид опоки Таскалинского месторождения

Для проведения научно-экспериментальных работ в лабораторных условиях предварительно был подготовлен сорбент на основе кремнистой породы – опоки Таскалинского месторождения по методике и технологии профессора С.А. Монтаева [17].

Анализ подземной и очищенной воды выполняли в аккредитованной лаборатории НИИ Западно-Казахстанского аграрно-технического университета им. Жангир хана. В анализируемой воде исследованы общая жесткость, солесодержание, перманганатная окисляемость, хлорид-, сульфат-ионы. Результаты экспериментов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты анализа подземной воды пос. Жангала

Наименование показателя	Ед. изм	Содержание	Норматив СанПиН 2.1.4.1074–01
Общая жесткость	мг/л	48	< 7
Солесодержание		2448	< 1000
Перманганатная окисляемость		9,12	< 5,0,
Хлориды		806	< 350
Сульфаты		955	< 500

Как видно из таблицы 1 в подземной воде пос. Жангала наблюдается повышенная жёсткость (в 7 раз), которая является одним из основных факторов, определяющих качество воды, и мешает процессу обессоливания. В соответствии с СанПиН 2.1.4.1074-01 «Гигиенические требования качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения» величина жесткости в воде питьевого назначения не должна превышать 7 ммоль/л. По остальным показателям превышения составляют: солесодержание – 2,5 раза, перманганатная окисляемость – 1,8, хлориды - 2,5 и сульфаты – 2, что требует неминуемую ее (воды) очистку [18].

Очистку воды пос. Жангала проводили с применением опоки (сорбент) Таскалинско месторождения.

Методика проведения анализа. Сорбент массой 0,5 г помещали в коническую колбу и наливали 50 мл анализируемой воды. Смесь перемешивали в течение 60 минут. Через 1 сутки воду отфильтровывали. Воду, пропущенную через исходную природную опоку, исследовали на указанные показатели. Полученные результаты приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты анализа подземной воды пос. Жангала с использованием исходной опоки

Наименование показателя	Ед. изм	Содержание	Норматив СанПиН 2.1.4.1074–01
Общая жесткость	мг/л	45	< 7
Солесодержание		1800	< 1000
Перманганатная окисляемость		7,9	< 5,0,
Хлориды		795	< 350
Сульфаты		900	< 500

Данные таблицы 2 показывают, что желаемого результата по пробе воды пос. Жангала после использования исходного природного сорбента не достигнуто. Степень очистки в среднем составило 6 %.

В связи с этим назрела необходимость улучшения сорбционных свойств исходной опоки. Одним из способов увеличения сорбционной емкости сорбентов является термическое модифицирование, которое не требует дорогостоящих реагентов и сложных аппаратов. Модифицированные таким методом материалы характеризуются улучшенными сорбционными свойствами по отношению к примесям как неорганической, так и органической природы.

Из [19-20] известно, что адсорбционная активность природных кремнеземов существенно возрастает при их термической активации, приводящей к удалению адсорбированной воды и, соответственно, к увеличению сорбционного пространства.

Для повышения сорбционной емкости опоки проведена термическая (при $T=400^{\circ}\text{C}$ и 800°C) обработка. Дальнейшую очистку воды проводили с использованием термически модифицированной опоки. Эксперименты проводили по той же методике, что и для необработанного сорбента.

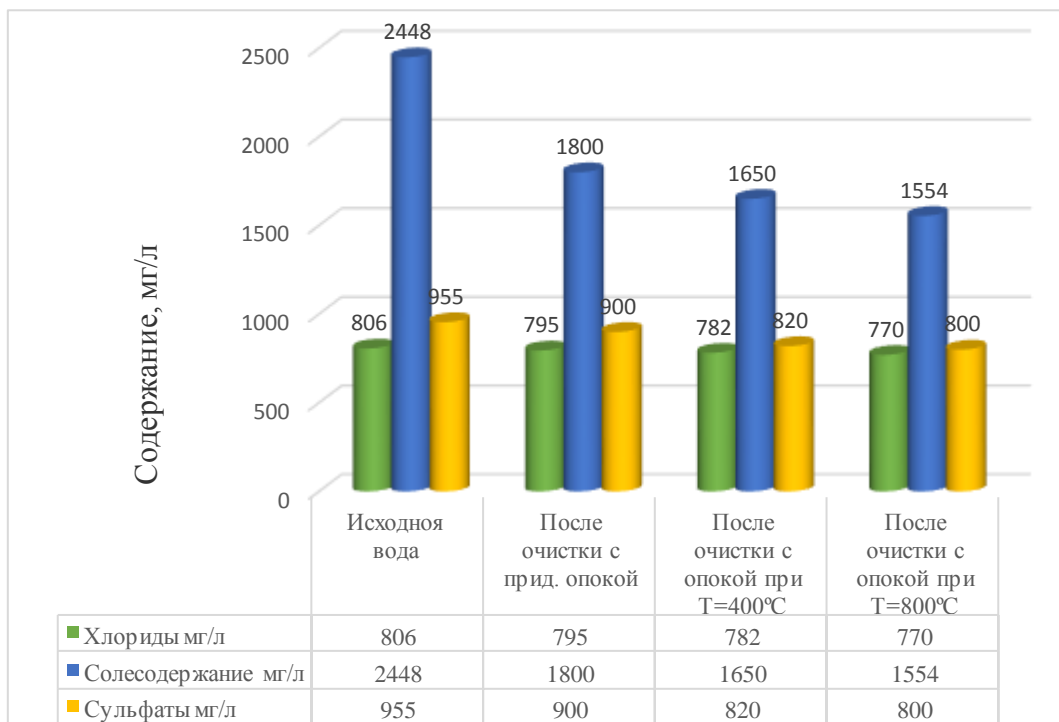


Рисунок 2 – Результаты анализа подземной воды пос. Жангала после очистки с использованием исходной и термически модифицированной опокой

На рисунках 2 и 3 представлены результаты исследований образцов подземных вод с использованием исходного и термически обработанного опок.

Эффективность применения сорбентов для очистки воды оценивали, сравнивая физико-химические показатели исходной и обработанной воды.

Данные экспериментов показали, что термически обработанные (T=400°C; T=800°C) сорбенты, обеспечивают лучшую сорбцию минеральных солей по сравнению с результатами очистки с необработанным сорбентом. Наилучшие результаты получены с термически обработанным при T=800°C сорбентом по солесодержанию (снизилось с 2448 мг/л до 1554 мг/л) и сульфатам, содержание которых уменьшилось на 155 мг/л. Степень очистки для этих показателей составляет 30-40 %. Незначительные уменьшения значений произошли по перманганатной окисляемости на 2,42 мг/л и по жесткости на 10,5 мг/л.

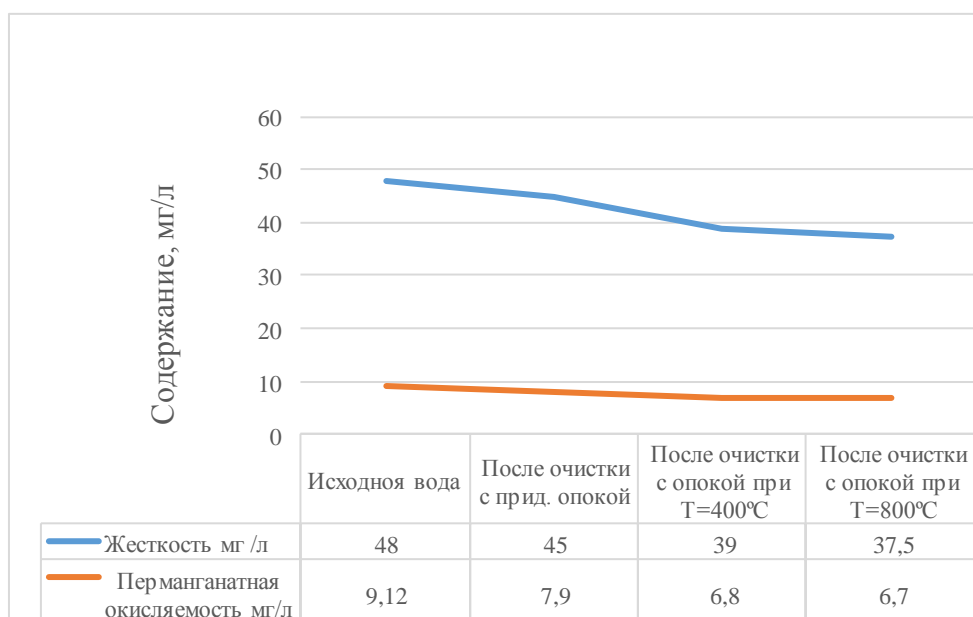


Рисунок 3 – Результаты анализа подземной воды пос. Жангала после очистки с использованием исходной и термически модифицированной опокой

Результаты и их обсуждение. По физико-химическим характеристикам образцы подземных вод пос. Жангала не соответствуют техническим условиям по изученным показателям, т.е. по жесткости, солесодержанию, перманганатной окисляемости, хлоридам и сульфатам. Для их очистки использованы сорбенты (исходный природный, термически модифицированный), разработанные на основе кремнистой породы - опоки Таскалинского месторождения Западно-Казахстанской области. Наилучшие результаты очистки достигнуты при использовании сорбента, обработанного методом термической активации при $T=800^{\circ}\text{C}$. Выявлено, что при термическом модифицировании удельная поверхность материала уменьшается, но увеличивается количество микро- и мезопор, что приводит к улучшению сорбционной способности. Установлено, что использование термически обработанного сорбента при очистке подземных вод позволяет приблизить исследуемые показатели к техническим условиям.

Заключение. Улучшение сорбционной способности обработанного сорбента объясняется тем, что при термической активации исходного материала происходит уменьшение удельной поверхности, но в тоже время наблюдается повышение суммарного объема и диаметра пор. Вследствие чего в структуре сорбента образуется множество макро- и микропор, что в свою очередь приводит к повышению сорбционной емкости материала. Таким образом, опоку Таскалинского месторождения можно использовать в качестве сорбента для очистки подземных вод.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Никифоров И.А., Кузьмина Р.И. Дисперсный кремнезём: сорбент и катализатор// Катализ в нефтехимии и экологии - Саратов: СГАП, 1999. – С. 135-143.
- 2 Тарасевич Ю.И. Природные сорбенты в процессах очистки сточных вод.- Киев: Наук. думка, 1981. – С.208 .
- 3 Кондрашова А.В., Кузьмина Р.И. Физико-химические и адсорбционные свойства опоки и применение её в очистке сточных вод // Международный научно-исследовательский журнал. – 2017. – № 6. – С. 94.
- 4 Кондрашова А.В., Кузьмина Р.И. Адсорбционные исследования дисперсного кремнезёма – опоки // Успехи современной науки и образования. – 2016, – № 7-1
- 5 Кондрашова А.В., Кузьмина Р.И. Определение термической устойчивости дисперсного кремнезёма // Успехи современной науки. – 2017. – Т. 2., № 8. – С. 41-47.
- 6 Кузьмина, Р.И. Физико-химические свойства природного кремнезёма – опоки/ Р.И. Кузьмина, А.В. Кондрашова // Известия Саратовского университета. Серия Химия. Биология. Экология. – 2012. – № 3. – С. 37-40.
- 7 Никифоров И.А., Кузьмина Р.И. Дисперсный кремнезём: сорбент и катализатор// Катализ в нефтехимии и экологии - Саратов: СГАП, 1999. – С. 135-143.
- 8 Кондрашова А.В. Природная опока в адсорбционной очистке // Инновационный центр образования и науки – 2015.
- 9 Дистанов У.Г., Конюхов Т.П. Минеральное сырьё. Сорбенты природные. - М.: ЗАО «Геоинформмарк», – 1999. – С.42.
- 10 Кондрашова А.В. Химическая активация дисперсного кремнезёма – колбы// Инженерный вестник Дона. – 2019. – № 1. – С. 52.
- 11 Кондрашова, А.В. Сорбция катионов металлов на опоке/А.В. Кондрашова // Международная научно-практическая конференция «Вавиловские чтения-2009», часть 1, Саратов: ООО Издательство «КУБиК», 2009. – С. 33-35.
- 12 Куртукова Л.В. Сомин В.А. Комарова Л.Ф. Исследования по удалению из воды солей жесткости с применением сорбентов на основе минеральных волокон и бентонитовых глин // Успехи современного естествознания. – 2011. – № 12. – С. 29.
- 13 Кондрашова А.В. Химическая активация дисперсного кремнезёма – опоки // Инженерный вестник Дона. – 2019. – № 1. – С. 52.
- 14 Першин В.Ф., Бураков А.Е., Воробьев А.М., Першина С.В., Монтаев С.А., Таскалиев А.Т., Монтаева Н.С., Монтаева А.С. Перспективы производства сорбентов и фильтров на основе опок месторождений Казахстана, модифицированных углеродными наноматериалами // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 2. – С. 52.
- 15 Исследования керамической композиции в системе опока – монтмориллонитовая глина – углерод для создания природного сорбента для фильтрации и очистки воды/ С.А. Монтаев, А.С. Монтаева, А.Т. Таскалиев, Н.Б. Адилова, Н.С. Монтаева// С-П.: Научный журнал «Globus», 2016. – С. 73–78.
- 16 Калюкова Е.Н., Бузаева М.В., Кахановская Ю.С., Пустынникова Е.А., Климов Е.С. Сорбционные свойства природных сорбентов – опоки и магнезита по отношению к сульфат-ионам // Башкирский химический журнал. - 2010. – Т. 17, № 2 – С. 126-128.
- 17 S.A. Montayev, A.S. Montayeva, N.B. Adilova, A.B. Shinguzhiyeva, N.S. Montayeva, A.T. Taskaliyev. Prospects of creating the technology of composite adsorbent for water purification based on the composition of siliceous and clay rocks of Kazakhstan // International Journal of

Mechanical Engineering and Technology (IJMET) Volume 9, Issue 1, January 2018, P. 805–813, Article ID: IJMET_09_01_088

18 СанПиН 2.1.4.1074–01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Введен 26.09.2001. – М.: Изд-во стандартов, 2001 – С.62.

19 М. Г. Иванов, О. Б. Лихарева, А. И. Матерн, Х. М. Ярошевская, Модифицирование опал-кристобалита – опоки красногвардейского месторождения свердловской области// Вестник Казанского технологического университета – 2014. – Т. 17, № 7 – С. 54-59.

20 Михайлова О.А. Технологии химической активации природных минеральных сорбентов / Диссер. канд. техн. наук. – Казань. – 2007. – 148 с.

REFERENCES

1 Nikiforov I.A., Kuzmina R.I. Dispersnyy kremnezom: sorbent i katalizator//Kataliz v neftekhimii i ekologii - Saratov: SGAP, – 1999. – S. 135-143

2 Tarasevich YU.I. Prirodnyye sorbenty v protsessakh ochistki stochnykh vod.- Kiyev: Nauk. dumka, – 1981. – S. 208 .

3 Kondrashova A.V., Kuzmina R.I. Fiziko-khimicheskiye i adsorbtsionnyye svoystva opoki i primeneniye yeyo v ochistke stochnykh vod // Mezhdunarodnyy nauchno-issledovatel'skiy zhurnal. – 2017. – № 6. – S. 94.

4 Kondrashova A.V., Kuzmina R.I. Adsorbtsionnyye issledovaniya dispersnogo kremnezoma – opoki // Uspekhi sovremennoy nauki i obrazovaniya. – 2016, – № 7-1

5 Kondrashova A.V., Kuzmina R.I. Opredeleniye termicheskoy ustoychivosti dispersnogo kremnezoma // Uspekhi sovremennoy nauki. – 2017. – Т. 2., № 8. – S. 41-47.

6 Kuz'mina, R.I. Fiziko-khimicheskiye svoystva prirodnogo kremnezoma – opoki/ R.I. Kuz'mina, A.V. Kondrashova // Izvestiya Saratovskogo universiteta. Seriya Khimiya. Biologiya. Ekologiya. – 2012. – № 3. – S. 37-40.

7 Nikiforov I.A., Kuz'mina R.I. Dispersnyy kremnezom: sorbent i katalizator//Kataliz v neftekhimii i ekologii - Saratov: SGAP, – 1999. – S. 135-143.

8 Kondrashova A.V. Prirodnaya opoka v adsorbtsionnoy ochistke//Innovatsionnyy tsentr obrazovaniya i nauki – 2015.

9 Distanov U.G., Konyukhov T.P. Mineral'noye syr'ye. Sorbenty prirodnyye. - М.: ЗАО «Geoinformmark», – 1999. – S.42 .

10 Kondrashova A.V. Khimicheskaya aktivatsiya dispersnogo kremnezoma – kolby// Inzhenernyy vestnik Dona. – 2019. – № 1. – S. 52.

11 Kondrashova A.V. Sorbtsiya kationov metallov na opoke/A.V. Kondrashova// Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya «Vavilovskiy chteniye-2009», chast' 1, Saratov: OOO Izdatelstvo «KUBiK». – 2009. – S. 33-35.

12 Kurtukova L.V. Somin V.A. Komarova L.F. Issledovaniya po udalenyu iz vody soley zhestkosti s primeneniym sorbentov na osnove mineral'nykh volokon i bentonitovykh glin // Uspekhi sovremennoy yestestvoznaniya. – 2011. - № 12. – S. 29.13 Kondrashova A.V. Chemical activation of dispersed silica – flask // Engineering Bulletin of the Don. – 2019. – №. 1. – P. 52.

13 Kondrashova A.V. Khimicheskaya aktivatsiya dispersnogo kremnezoma – opoki// Inzhenernyy vestnik Dona. – 2019. – № 1. – S. 52.

14 Pershin V.F., Burakov A.Ye., Vorobyev A.M., Pershina S.V., Montayev S.A., Taskaliyev A.T., Montayeva N.S., Montayeva A.S. Perspektivy proizvodstva sorbentov i fil'trov na osnove opok mestorozhdeniy Kazakhstana, modifitsirovannykh uglerodnymi nanomaterialami// Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya. – 2014. – № 2. – S. 52.

15 Issledovaniya keramicheskoy kompozitsii v sisteme opoka – montmorillonitovaya glina – uglerod dlya sozdaniya prirodnogo sorbenta dlya fil'tratsii i ochistki vody/S.A. Montayev, A.S. Montayeva, A.T. Taskaliyev, N.B. Adilova, N.S. Montayeva// S-P.: Nauchnyy zhurnal «Globus», 2016. – S. 73–78.

16 Kalyukova Ye N., Buzayeva M.V., Kakhanovskaya YU.S., Pustynnikova Ye.A., Klimov Ye.S. Sorbtsionnaya svoystva prirodnykh sorbentov – opoki i magnezita po otnosheniyu k sulfat-ionam //Bashkirskiy khimicheskoy zhurnal. - 2010. – Т. 17., № 2 – S. 126-128.

17 S.A. Montayev, A.S. Montayeva, N.B. Adilova, A.B. Shinguzhiyeva, N.S. Montayeva, A.T. Taskaliyev. Prospects of creating the technology of composite adsorbent for water purification based on the composition of siliceous and clay rocks of Kazakhstan//International Journal of Mechanical Engineering and Technology (IJMET) Volume 9, Issue 1, January 2018, pp. 805-813, Article ID: IJMET_09_01_088

18 SanPiN 2.1.4.1074–01 Pityevaya voda. Gigiyenicheskiye trebovaniya k kachestvu vody tsentralizovannykh sistem pit'yevogo vodosnabzheniya. Vveden 26.09.2001. – М.: Izd–vo standartov, 2001 – S.62.

19 G. Ivanov, O. B. Likhareva, A. I. Matern, KH. M. Yaroshevskaya, Modifitsirovaniye opal-kristobalita – opoki krasnogvardeyskogo mestorozhdeniya sverdlovskoy oblasti//Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta – 2014. – Т. 17, № 7 – S. 54-59.

20 Mikhaylova O.A. Tekhnologii khimicheskoy aktivatsii prirodnykh mineral'nykh sorbentov / Dissert. kand. tekhn. nauk. – Kazan'. – 2007. – S.148.

ТҮЙІН

Түрлі коммуналдық және химиялық қалдықтардың ірі үйінділерінен заттардың әсіресе газ-мұнай өндіру өнеркәсібі кәсіпорындары шоғырланған аудандарға түсуі нәтижесінде, қазіргі уақытта гидросфераның ластануы тек жер үсті су көздеріне ғана емес, сонымен қатар жер асты суларына да әсер етеді. Жер асты суларының бірқатар ерекшеліктері бар. Бір жағынан, олар өзін-өзі тазартуға қабілетті, екінші жағынан, ластаушы элементтерді айтарлықтай қашықтыққа жинайды және таратады.

Суды тазарту технологиясы сапалы ауыз су алу міндетін шеше алмайды. Осыған байланысты халықтың көп бөлігі санитарлық нормалар мен ережелердің талаптарын қанағаттандырмайтын ауыз суды пайдаланады.

Табиғи минералды сорбенттер шаруашылық ауыз суды тазартудың перспективті құралдары мен тәсілдерінің бірі болып табылады.

Жұмыста Батыс Қазақстан облысы Жаңақала ауылының жер асты сулары талданды. Табиғи сорбент – Тасқала кен орнының опокасын пайдалана отырып, тазартуға дейін және кейін кермектілігі, тұздар мөлшері, перманганаттық тотығыуы, хлоридтер, сульфаттар зерттелді. Опоканың сорбциялық қабілетін арттыру үшін термиялық активтендіру жүргізілді. Термиялық модифицирленген сорбентті қолданумен суды тазарту дәрежесі кемінде 30-40 % екендігі анықталды. Жер асты суларын тазарту үшін опоканы қолдану мүмкіндігі бар екендігі көрсетілді.

УДК 622.276

МРНТИ 87.01.11, 87.19.02, 87.17.15

DOI 10.56339/2305-9397-2022-2-2-194-201

Кубашева Ж.К., техника ғылымдарының кандидаты, негізгі автор, <https://orcid.org/0000-0002-4712-492X>,

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы, kubashevazhanna@mail.ru

Камал Е.Б., магистрант, <https://orcid.org/0000-0001-5657-9312>,

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы, k_e_b_98@mail.ru

Жатани Ғ.С., магистрант, <https://orcid.org/0000-0001-5214-7440>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы, giz.99@inbox.ru

Kubasheva Zh.K., Candidate of Technical Sciences, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0002-4712-492X>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, kubashevazhanna@mail.ru

Kamal Y.B., master's student, <https://orcid.org/0000-0001-5657-9312>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, k_e_b_98@mail.ru

Zhatani G.S., master's student, <https://orcid.org/0000-0001-5214-7440>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, giz.99@inbox.ru

МҰНАЙ-ГАЗ ӨНДІРУ САЛАСЫ ӨНІМДЕРІНІҢ АДАМ ӨМІРІНЕ ЖӘНЕ ҚОРШАҒАН ОРТАҒА ӘСЕРІ THE IMPACT OF OIL AND GAS INDUSTRY PRODUCTS ON HUMAN LIFE AND THE ENVIRONMENT

Аннотация

Мақалада мұнай және газ өнеркәсібінің атмосфераға, табиғатқа, судағы зиянды және қауіпті факторлары атап өтелді. Мұнай мен газды отын ретінде пайдалану үлкен қауіп төндіретіндігін алға тарта отырып, өнеркәсіптің атмосфераға әсерін атап өтілді. Соның ішінде көмірсутектердің ауада жануынан әртүрлі қосылыстардың пайда болуы аталып, атмосферадағы оттегінің азаюы академик Ф.Ф. Давитайдың есебінен көрсетілді. Әлемдік практикадағы мұнай қорын барлау кезінде жер бетіндегі топырақ жамылғысының кемеітіндігі көрсетілді. Мақаланың жалғасында жердің үштен бір бөлігін алатын суды ластайтын өзекті проблемалары аталды. Өмірде қазіргі таңда күнделікті адам өміріне қажетті жанар жағармайдың орнын біртіндеп басып келе жатырған газ өнеркәсібінің де табиғатқа зиянды мұнай өнеркәсібімен тең түспесе кем түспейді. Егер мұнай жердің бетімен жер астына зиянын келтірсе, газ өнеркәсібі біртіндеп өз әсерін жаһандық климатқа, сонымен қатар атмосферадағы ауаның күкірті газ бен шаңмен араласуы адам денсаулығына тікелей әсері етеді. Соның салдарынан әлемдік деңгейде аурушандықтың деңгейінің асқанын көре аламыз.

ANNOTATION

The article discusses harmful and dangerous factors of the oil and gas industry affecting the atmosphere, nature and water. The influence of industry on the atmosphere and the fact that the use of oil and gas as fuel is a great danger are noted. When hydrocarbons are burned in the air, various compounds are formed, which lead to a decrease in the oxygen content in the atmosphere. Gorenje During the exploration of oil reserves in the world practice, a decrease in the surface soil cover was recorded. The article also discusses current problems that pollute water, which occupies a third of the earth. The gas industry, which is gradually replacing the fuel needed for everyday human life, as well as the oil industry, harms the environment. If oil harms the earth's surface, then the gas industry is gradually exerting its influence on the global climate, and the mixing of air in the atmosphere with sulfur dioxide and dust has a direct impact on human health. As a result, we can see an increase in the incidence rate at the global level.

Түйінді сөздер: қоршаған орта, Жер беті, мұнай, көмірқышқыл газы, климаттың өзгеруі, табиғи орта, газ өнеркәсібі, дүниежүзілік мұхит, теңіз суы, мұнай-газ өнеркәсібі.

Key words: environment, The surface of the Earth, oil, carbon dioxide, climate change natural environment, gas industry, world ocean, sea water, oil and gas industry.

Кіріспе. Бүгінгі таңда Қазақстан мұнай - газ қоры бойынша әлемдегі алғашқылардың бірі болып табылады. Мұнай мен газ мыңдаған шақырымға құбыр арқылы зауыттарға және электр станцияларына жеткізіледі. Ол жерлерде жанармай, бензин, керосин, май өндіру және химия өнеркәсібі үшін шикізат ретінде пайдаланылады. Мұнай - бұл әр түрлі

құрамдағы көмірсутектер қоспасынан тұратын табиғи жанғыш майлы сұйықтық. Көмірсутектерден басқа, мұнай құрамында аз мөлшерде оттегі мен күкірт қосылыстары және аз азотты қосылыстар бар. Газ бен мұнай кен орындары жер қойнауында бірге де, бөлек те кездеседі. Табиғи жанғыш газдың құрамы: газ тәрізді көмірсутектерге метан, этан, пропан жататыны белгілі [1,2].

Зерттеу кезеңі. Мұнай және газ кен орындарын игеру процесінде табиғи ортаға неғұрлым белсенді әсер ету кен орындарының өз аумақтары, желілік құрылыстар трассалары (бірінші кезекте магистральдық құбырлар) шегінде, жақын елді мекендерде (қалаларда, кенттерде) жүзеге асырылады. Бұл жағдайда өсімдік, топырақ және қар жамылғысын, беткі ағынды, микрорельефті кесу бұзылады. Мұндай бұзылулар, тіпті уақытша болса да, жер қабатының жылу және ылғалды режимдеріндегі өзгерістерге және оның жалпы жағдайының айтарлықтай өзгеруіне әкеледі, бұл экзогендік геологиялық процестердің белсенді, жиі қайтымсыз дамуына әкеледі. Мұнай мен газ өндіру геологиялық ортаның терең көкжиектерінің өзгеруіне әкеледі.

Мұнай - газ өнеркәсібінің атмосфераға әсеріне тоқталсақ. Мұнай мен газды отын ретінде пайдалану үлкен қауіпті әкеледі. Бұл өнімдер атмосферада жанған кезде көмірқышқыл газы, түрлі күкірт қосылыстары, азот оксиді және басқа да ластаушы заттар көп мөлшерде шығарылады [3-7]. Көмірсутектер жанғанда атмосфераға көмірқышқыл газы, түрлі күкірттік қосылыстар, азоттың оксиді және т. б. көп мөлшерде шығарылады. Соңғы жарты ғасырда барлық отынды жағудан атмосферадағы көмірқышқыл газының мөлшері 288 миллиардқа жуық өсті. академик Ф.Ф. Давитайдың есептеуі бойынша 300 млрд. т. астам оттегі жұмсалды. Осылайша, қарапайым адамның алғашқы оттарынан бастап атмосфера шамамен 0,02% оттегін жоғалтып, 12% көмірқышқыл газын алды. Қазіргі уақытта адамзат жыл сайын 7 млрд.т. отын жағады, оған 10 млрд. т. астам оттегі жұмсалады, ал атмосферадағы көміртегі диоксидінің қосылуы 14 млрд. т дейін жетеді және 100 жылдан кейін атмосфераның құрамы айтарлықтай өзгеруі және нашарлауы мүмкін [8-9]. Оттегінің азаюы және көмірқышқыл газының көбеюі өз кезегінде климаттың өзгеруіне әсер етеді. Көмірқышқыл газының молекулалары қысқа толқындық күн сәулесінің Жердің атмосферасына енуіне мүмкіндік береді және жер бетінен шығарылған инфрақызыл сәулеленуді кешіктіреді. "Парниктік эффект" деп аталатын және орташа планеталық температура көтеріледі.

Жекелеген кен орындарының табиғи газында өте улы заттар болуы мүмкін, бұл барлау жұмыстары, Ұңғымаларды және желілік құрылыстарды пайдалану кезінде тиісті есепке алуды талап етеді. Магистральдық газ құбырларында авариялық жағдайлар туындаған кезде және оларды жоспарлы жөндеу кезінде газ өңдеу кәсіпорындарында шығарындылар әсіресе үлкен болады. Жер бетінің деформациясы жер қойнауынан мұнай, газ және жер асты суларын алу нәтижесінде пайда болады. Әлемдік практикада кен орындарын ұзақ пайдалану барысында жер бетінің кемуі қаншалықты маңызды болатынын көрсететін мысалдар жеткілікті. Су, мұнай және газдың жер қойнауынан сорылуынан туындаған жер бетінің қозғалысы жер қыртысының тектоникалық қозғалыстарына қарағанда едәуір үлкен болуы мүмкін.

Мұнай қоспаларының теңіздер мен мұхиттарға төгілуі өте көп. Бұған мысал ретінде, танкерлер мен бұрғылау платформаларының апаттары, балласты және ағынды суларды ағызу, өзендермен ластаушы компоненттерді алып келуді айта аламыз. Қазіргі уақытта теңізде өндірілген әрбір 10 тоннадан 7-8 тонна мұнай тұтыну орындарына теңіз көлігімен жеткізіледі. Мұхиттардың кейбір бөліктерінде сөзбе-сөз популяция болады. Литр мұнай 40 мың литр теңіз суынан оттегін айырады. Мұнай тоннасы мұхиттың 12 км² бетін ластайды. Көптеген балықтардың уылдырықтары беткі қабатта дамиды, онда мұнаймен кездесу қаупі өте жоғары. Теңіз суында 0,1 – 0,01 мл/л мөлшерінде концентрацияланған кезде уылдырықтар бірнеше күнде өледі. Егер мұнай пленкасы болса, 1 гектар теңіз бетінде 100 миллионнан астам балықтың уылдырықтары өлуі мүмкін. Оны алу үшін 1 литр мұнай құю жеткілікті [10-13].

Газ өнеркәсібінің қоршаған ортаға әсері: таза суды пайдаланудағы және ағынды суларды су қоймаларына ағызудағы газ өнеркәсібінің үлесі шамалы. Ағынды сулармен газ өндіретін кәсіпорындар жер үсті су объектілеріне қалқыма заттарды — сульфаттарды, хлоридтерді, фосфор мен азот қосылыстарын, нитраттарды, синтетикалық жер үсті-белсенді

заттарды (ББЗ), нитриттер мен темірді тастайды. Құбыр көлігінің күрделі техникалық жүйесі жауапкершіліктің жоғарылауымен, табиғи ортаға антропогендік әсердің ерекшеліктерімен сипатталады. Бұл табиғи газды, мұнайды тасымалдау технологиясымен, құбырлардың желілік бөлігі мен жер үсті құрылыстарының құрылымдық шешімдерімен байланысты. Газ өнеркәсібі кәсіпорындарында сарқынды сулардың бір бөлігі тұз құрамының жоғары болуына, химреагенттермен және мұнай өнімдерімен үлкен ластануына байланысты биологиялық тазартуға көнбейді. Тазартылмайтын өнеркәсіптік ағындарды залалсыздандыру мақсатында оларды терең сіңіргіш қабаттарға жерасты көму кеңінен қолданылады.

Біріншіден, магистральдық құбырлардың ұзындығы өте үлкен, олар барлық дерлік климаттық аймақтарды кесіп өтеді. Жасанды түрде жасалған құбыр құрылымдары бүкіл Қазақстанда шашыраңқы орналасқан, олар қоршаған ортамен күрделі өзара әрекеттеседі. Әдетте, құбыр кешендері мен табиғи ортаның өзара әсері теріс сипатта болады [14, 15]. Сондықтан жолдарды іздестіру, құбыр жүйелерін жобалау кезінде қоршаған ортаны қорғау мәселелеріне ерекше назар аудару керек. Техногендік — қоршаған табиғатқа құрылыстар мен табиғи катаклизмдер арқылы құбырға ең аз өзара әсер ету жолдарын табу маңызды.

Жұмыс қысымы 10 МПа-ға дейінгі диаметрі 1400 мм-ге дейінгі қазіргі заманғы магистральдық газ құбырлары іс жүзінде ұзындығы мың километр болатын жарылыс-өрт қауіпті ыдысты білдіреді, оның бұзылуы, бірінші кезекте, табиғи ландшафттың механикалық және термиялық зақымдануынан ірі ауқымды экологиялық ысыраптармен байланысты. Салынып жатқан және жұмыс істеп тұрған магистральдық газ құбырларында болатын істен шығулардың статистикалық талдауы мынаны көрсетті: сынақтар мен пайдалану кезінде газ құбырларындағы істен шығулардың барлық жиынтығы елеулі экологиялық залалдың 10% - ы орын алды. Сонымен қатар, үлкен диаметрлі құбырлар 1000-1400 мм экологиялық қауіпке ие, қоршаған ортаның ластануына әкелетін өнімнің орташа жылдық шығыны газ құбырлары арқылы 43,2 млн текше метрді құрады [12 - 15].

Өсімдік жамылғысы бұзылған учаскелерде, атап айтқанда жолдар, магистральдық газ құбырлары трассалары бойынша және елді мекендерде топырақтың еру тереңдігі артады, шоғырланған уақытша ағындар пайда болады және эрозиялық процестер дамиды. Топырақтың жағдайы мұздату күшейген кезде айтарлықтай өзгермейді. Бұл процестің дамуы рельефтің терең формаларының қалыптасуымен бірге жүреді. Бұл жағдайда жер үсті құрылыстарының қауіпті деформациясы, газ құбырларының жарылуы пайда болады, бұл көбінесе айтарлықтай аудандарда өсімдік жамылғысының өліміне әкеледі.

Топырақ жамылғысының механикалық бұзылуы мұнай кеніштеріндегі жұмыстарда және технологиялық объектілердің құрлысын салу кезінде болады. Және де, өсімдіктер жойылып, топырақтың жоғарғы горизонттары бұзылып, нығыздалу процесі жүреді. Алайда, бұдан эрозионды процестердің дамуына септігін тигізіп, екінші реттік тұздану көздері болып табылады [16].

Климаттың өзгеруі және мұнай-газ саласының геоэкологиялық тәуекелдері: зерттеулер стратегиялық тәуекелдердің маңызды факторларының бірі климаттың жаһандық өзгеруінің салдары болып табылатынын көрсетті. Климаттың өзгеруі жөніндегі II үкіметаралық сарапшылар тобының баяндамасына сәйкес, жаһандық жылыну төтенше метеорологиялық және климаттық құбылыстардың өзгеруіне әкелуі мүмкін. Климаттық өзгерістердің көріністерінің бірі сондай-ақ қысқа мерзімді төтенше ауа-райы жағдайларының жиілігінің артуы болуы мүмкін, мысалы, қатты қар, бұршақ, дауыл, кеш аяз, сондай-ақ өте төмен немесе жоғары ауа температурасы [16-20].

Газ саласының объектілері үшін жаһандық климаттың өзгеруінің салдары ықтимал ғана емес (және олардың кейбіреулері қазірдің өзінде көрінеді), сонымен қатар айтарлықтай ауқымды. Бұл оң температурасы бар газды тасымалдау кезінде құбырдың жылу әсерінен топырақтың тұнбасы және теріс температурасы бар газдың өтуі нәтижесінде газ құбырының шығуы және газ құбырына іргелес топырақпен пен жолақтың мәңгі қатты топырақтарының тозуына алып келеді.

Өндіріс кешендерінің белсенді өскенде, топырақта улы заттардың жиналады. Ол ауаны, суды бүлдіреді. Адамның ағзасы мен қоршаған орта тығыз байланыста болады. Жоғарыда айтылған ұғымдар адам ағзасына ықпал етеді. Химиялық элементтермен өзгерген табиғатта ауамен дем алу және қоректенетін тағамға ықпал етуі ықтимал.

Атмосфералық ауаны жылу электр станциялары күкіртті газбен, шаңмен көп ластайды. Орташа қуатты жылу электр станциясы 1 сағатта 80 т отындарды жағады. Ол атмосфераға шамамен 16 – 17 т күл және 5 т күкіртті ангидрид шығарады. Атмосфералық ауа бассейнінің

тазалығына кері әсер ететін бар. Олар жағылатын көмірдің сапасы, жағу түрлері, газ тазартушы қондырғылар мен қалдықты мұржалардың биіктігі. Жылу электр станциялардың көгілдір отындарды пайдалануы зиянды қалдықтар мөлшерін кемітеді.

Күкірт атмосфераға 5000 жылдан көп уақыт бойы бөлінуде. Атмосфераның күкіртті қосылыстармен көп ластанады. Қазіргі таңдағы аса маңызды - проблемалардың бірі болып табылады. Күкірт оксидтері - өсімдіктерге, жануарлар мен адам денсаулығына зиянды ықпал етеді. Атмосферада - күкірт (IV) оксиді, күкірт (VI) оксидіне дейін тотығады да, су буымен қосылып, күкірт қышқылына айналады. Атмосфералық ауадағы күкірт қышқылы жауын-шашынмен қышқыл жаңбыр түрінде жерге жауады. Қышқыл жаңбырлар су экожүйелеріне зиянды ықпалін тигізеді. Мысалы, ағаштар мен ауыл шаруашылық дақылдарының өсуін тежейді. Ал оның әсері үлкен экономикалық шығынға әкеледі. Атмосфераға бөлінген ауыр металдар заттардың табиғи айналымына қосылады. Олардың су мен топырақта көп мөлшерде жинақталады да, тіршілікке үлкен зиянын келтіреді. Мышьяк пен хром - қатерлі ісік ауруларының өсуіне себеп болады [8, 19]. Аталған жағдайлар, мұнай өндірісінде бөлінетін күкірт, күкіртті қосылыстарының маңызыдылығын түсіндіреді.

Атмосфералық ауада - көмірсутектермен ластану көздерінің анықталды. Бірақ қазіргі таңда оларды объективті зерттеуге және қоршаған ортаны ластау дәрежесін анықтауға мүмкіндіктер жоқ. C6-C12, C12-C19, C5-C9 - көмірсутектерін анықтау мақсатында, кадастрлық жүйеде әлі орташа тәуліктік және максималды бір реттік концентрациялары белгісіз. Бұл мәліметтердің тапшылығы атмосфералық ауаның ластаушы көздерінің (кейбір көмірсутектер) толыққанды зерттелмей қалатындығына алып келеді.

Осылайша, мұнайлы өндіруші жерлерде қоршаған орта жағдайы көп ауыртпалықтың астында. Ол атмосфералық ауаның, судың, топырақтың өзгерісінен байқалады. Осы өзгерістер аймақта өмір сүретін тұрғындардың денсаулығына қайтымсыз ықпалдарын тигізеді. Ластанған орталардың ықпал етудің әр түлі деңгейі болады. Деңгей ортада пайда болған ластаушы көзінің концентрациясына, дозасына және токсикалық қасиетіне байланысты. Жоғарыдағы тұжырым - көрнекті ғалымдардың жұмыстарының нәтижесі.

Адам денсаулығы оның тұрмыс деңгейіне байланысты. Дегенмен, жылма - жыл ластанып бара жатқан қоршаған ортаның адам ағзасына тигізетін кері ықпалы да өсуде. АҚШ-тың Колумбия және Йель университеттері жасаған экологиялық индексінде Қазақстан 92 орынды алыпты. Жалпы саны 163 елді қамтыған бұл рейтинг табиғаттың ластануы, елдегі ауылшаруашылық, биоалуандылық жағдайы секілді 25 өлшемге негізделген екен. Экологиялық жағынан ең таза елдерге Исландия, Швейцария, Коста-Рика және Швеция жатады. Елімізде ТМД елдері арасында өлім-жітімнің жоғары болуының себебі – қоршаған ортаның ластануы. Адам ағзасына әсер ететін әртүрлі факторлар дәлелденген. Олар климаттық және әлеуметтік факторлар, су мен тағамның сапасы және т.б. Бірақ адам ағзасына әсер ететін негізгі факторлар - атмосфералық ауаның сапасы. Әр жыл сайын атмосфералық ауаның ластану дәрежесінің артуымен қатар зиянды заттардың қасиеттерінің өсуі байқалады.

Өнеркәсіптік орындардың шығарындыларымен атмосфералық ауаның бүліну факторлары, балалар өліміне әсер етуімен сипатталады. Нәресте өлімі мен қоршаған орта факторларының әсері арасындағы байланыс анықталды. Атмосфералық ауаны ластаушы заттардың халықтың денсаулығына өткір ерекше әсер етуі сирек кездеседі. Ағзаның ластаушы затқа реакциясы, лезде реакциясы төтенше жағдайда жиі байқалатын бірнеше күн, кейде сағаттармен сипатталады. Бірақ созылмалы бейспецификалық өзгерістер жиі кездеседі. Зерттелетін материалдар ауаны ластаушы заттардың жануар организміне аз концентрацияда ұзақ уақыт әсер етуі, ең алдымен, бейспецификалық өзгерістерге әкеледі. [21, 22].

Мысал ретінде, аурушандық пен ауаны ластаушы заттардың арасында көптеген байланыстар бар. Көптеген қазақстандық және шетелдік ғалымдардың еңбектері қоршаған ортаның балаларға әсерін зерттеуге бағытталған. Өйткені қоршаған ортаның ластануы әсіресе балалар үшін өте сезімтал. Ерекше назар аударылатын салаларға химиялық өндіріске іргелес аумақтар жатады.

Бұл жерлерде химиялық өндіріс қуаттарының өсуі балалар денсаулығының нашарлауына тікелей байланысты және бұл жағдай жақын орналасқан аудандардағы атмосфералық ауаның сапасына зиянды әсер етеді. Мысалы, атмосфералық ауаның көміртегімен ластануы және қалалық шу балалардың денсаулығына қатты әсер етеді. Атмосфераны ластау көздерінің қарқындылығының артуы сырқаттанушылықтың нозологиялық нысандарының салыстырмалы жоғары корреляциялық коэффициенттерімен түсіндіріледі, 0,4-тен 0,8-ге дейін. Корреляция коэффициенті бір емес, бірнеше факторлардың әсері байқалса

артады. Кейбір ғалымдардың пікірінше, мұнай компоненттері тірі организмдерге күшті тежегіш сосын токсикалық әсер етеді.

Қорытынды. Қазіргі уақытта адамзат көмірсутек дәуірін бастан кешуде. Мұнай өндіру әлемдік экономика үшін басты сала болып табылады. Біздің елде бұл тәуелділік әсіресе жоғары.

Қоршаған ортаның үнемі ластануы белгілі бір ниетсіз ерікті түрде жүзеге асырылады. Танкерлермен немесе мұнай құбырларымен болған түрлі апаттарды есептемегенде, жылына орта есеппен 150 млн. т дейін мұнай қоршаған ортаға түседі. Мұның бәрі табиғатқа және адам өміріне теріс әсерін тигізбей өте алмады. Газ өндіру кезінде қоршаған ортаның бұзылуын толығымен болдырмау мүмкін емес, сондықтан басты міндет-табиғи жағдайларды ұтымды пайдалану арқылы жағымсыз салдарларды азайту.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Казак А. С. Master plan methodology for gas industry development/А. С. Казак, Р. О. Самсонов – М.: Scientific World, 2015 – Б. 302.

2 Самсонов Р. О. Изменение климата и геоэкологические риски газовой отрасли/ Р. О. Самсонов, В. В. Лесных (ООО ВНИИГАЗ) // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. – М., 2007. – № 2. – Б. 25-27.

3 Нефтегазовое дело сетевое издание. http://www.ckp.ru/biblio/o/optner/index_sys.htm. Системный анализ для решения деловых и промышленных проблем. Оптнер С.

4 Петренко К.В., Ширванов Р.Б. Опасные и вредные факторы производственной среды металлообрабатывающих цехов машиностроительных предприятий/ К.В. Петренко, Р.Б. Ширванов // «Ғылым және Білім» Ғылыми практикалық журнал. Орал: БҚАТУ, 2018. – № 1. – Б.185-193.

5 Казак А.С. Оперативный контроль магистральных газопроводов/Казак А.С, Седов В.И., И.В.Орехова, Е.И. Яковлев – М.: Недра. – 1989. – Б. 289.

6 Будзуляк Б.В. Интенсификация теплоотдачи в регенераторах газотурбинных ГПА./ Б.В. Будзуляк, Ю.Н. Васильев, В.Д. Нестеров // Газовая промышленность. – М., 1993. – №1. – Б. 25-27.

7 Пужайло А.Ф. Оценка точности измерения компонент магнитного поля при магнитометрических обследованиях подземных трубопроводов с поверхности грунта/ А.Ф. Пужайло, С.С. Гуськов, С.В. Савченков и др. // Трубопроводный транспорт: Теория и практика. – М., 2012. – № 4. – Б. 28–32.

8 Башкин В.Н. Оценка экологического риска при модернизации газопроводной системы «Средняя Азия – Центр» / В.Н. Башкин, А.С. Казак, И.В., Припутина, Д.В. Горлов // Охрана окружающей среды в нефтегазовом комплексе.- М., – 2006. – № 5. – Б. 5-13.

9 Казак А.С. Оценка опасности участков газопроводов, проходящих через морские акватории. / А.И. Овсяник, А.В. Песков, Д.И. Брык // Актуальные проблемы регулирования природной и техногенной безопасности: X Междунар. научно-практ. конф., М., 2005. –Б. 262–267.

10 Александров Ю.В. Выявление факторов, инициирующих развитие разрушений магистральных газопроводов по причине КРН/Ю.В. Александров// Практика противокоррозионной защиты. – М., 2011. – № 1. – Б. 22–26.

11 Дуйсекенов А.М., Кухта В.С. Системный подход к управлению охраной труда и необходимость его реализации в деятельности предприятия при проведении технического диагностирования газопроводов/ А.М. Дуйсекенов, В.С. Кухта // «Ғылым және Білім» Ғылыми практикалық журнал. – Орал: БҚАТУ, – 2018. – № 2. Б.151- 155.

12 Миллер А.Б. На пути к энергетической компании / Тезисы доклада председателя правления ОАО «Газпром» Миллера А., 25.06.04. <http://www.gazprom.ru/articles/article13298.shtml>.

13 Гарифуллина З. А. К вопросу о необходимости повышения экономической привлекательности программ по защите экологии на предприятиях нефтегазовой отрасли/ З. А. Гарифуллина // Молодой ученый. – 2011. – Т.1, № 3. – Б. 147–149.

14 Нефтегазовое строительство. Москва: Издательство ОМЕГА-Л, 2005. [Электронный ресурс] [URL: <http://www.grandars.ru/shkola/geografiya/neftyanaya-i-gazovaya.html>] (дата обращения 08.02.2015).

15 Глазовская М.А. Способность окружающей среды к самоочищению/ М.А. Глазовская // Природа. – - 1979. – №3. – Б. 12 - 14.

16 Кахаткина М.И. Состав гумуса пойменных почв загрязненных нефтью/ М.И. Кахаткина // Рациональное использование почв и почвенного покрова Западной Сибири. - Томск, 1986. – Б. 42 - 49.

- 17 Пужайло А.Ф. Анализ данных о состоянии участка магистрального газопровода с целью выявления факторов, влияющих на возникновение и развитие стресс-коррозионных дефектов / А.Ф. Пужайло, Е.А. Спиридович // Журнал -нефтегазового строительства. – 2013. – № 3. – Б. 36 – 39
- 18 Пиковский Ю.И. Геохимическая трансформация дерново - подзолистых почв под влиянием потока нефти / Ю. И. Пиковский, Н. П. Солнцева // Техногенный поток веществ в ландшафтах и состояние экосистем. – М.: Наука. – 1981. – Б.13-21.
- 19 Садовникова Л.К. Экология и охрана окружающей среды при химическом загрязнении / Л.К.Садовникова, Д.С. Орлов, И.Н. Лозановская. - М.: Высш.шк., 2008. – Б. 334 .
- 20 Кесельман Г. С. Защита окружающей среды при добыче, транспорте и хранении нефти и газа / Г. С. Кесельман, Э. А. Махмудбеков. – М.: Недра, – 1981. – Б.256 .
- 21 Каиров А.Ж., Ширванов Р.Б. Аспекты совершенствования методики оценки уровня промышленной безопасности предприятия / А.Ж. Каиров, Р.Б. Ширванов//«Ғылым және Білім» Ғылыми практикалық журнал. Орал: БҚАТУ. – 2018. – № 2. – Б. 162-170
- 22 Дусенов М.К., Мендыгереев А.Б. Анализ и управление методами регистраций опасных ситуаций в нефтегазовой отрасли / М.К. Дусенов, А.Б. Мендыгереев // «Ғылым және Білім» Ғылыми практикалық журнал. Орал: БҚАТУ, – 2018. - № 4. – Б. 277-282.

REFERENCES

- 1 Kazak A. S. Master plan methodology for gas industry development/A. S. Kazak, R. O. Samsonov – М.: Scientific World, – 2015 – В.302.
- 2 Samsonov R. O. Изменение климата и геоэкологические риски газовой отрасли/ R. O. Samsonov, V. V. Lesnyh (ООО «VNIIGAZ») // Problemy bezopasnosti i chrezvychainyh situatsii. - М., 2007. – № 2. – S. 25-27.
- 3 Neftegazovoe dlo setevoe izdanie. http://www.ckp.ru/biblio/o/optner/index_sys.htm. Sistemnyi analiz dla reshenia delovyyh i promyshlennyh problem. Optner S.
- 4 Petrenko K.V., Sirvanov R.B. Опасные и вредные факторы производственной среды металлообработывающих сево машиностроительных предприятий / K.V. Petrenko, R.B. Sirvanov// «Gylym jane bilim» Gylymi praktikalyk jurnal. Oral: BKATU. – 2018. – № 1. – В.185-193.
- 5 Kazak A.S. Operativnyi kontrol magistralnyh gazoprovodov/Kazak A.S, Sedov V.I., I.V.Orehova, E.I. Iakovlev. – М.: Nedra, – 1989. – Б. 289.
- 6 Budzulak B.V. Intensifikatsia teplootdachi v regeneratsionnykh gazoturbinnnykh GPA./ B.V. Budzulak, Iu.N. Vasilev, V.D. Nesterov // Gazovaia promyshlenost - М., – 1993. – №1, – S. 25-27.
- 7 Pujailo A.F. Osenka tochnosti izmereniya komponent magnitnogo pola pri magnitometricheskikh obsledovaniyah podzemnyh truboprovodov s poverhnosti grunta/A.F. Pujailo, S.S. Guskov, S.V. Savchenkov i dr. // Truboprovodnyi transport: Teoria i praktika. – М.,– 2012. - №4, – Б. 28–32.
- 8 Baskin V.N.Osenka ekologicheskogo riska pri modernizatsii gazoprovodnoi sistemy «Srednaya Azia – Sentr» / V.N. Baskin, A.S. Kazak, I.V. Pripulina, D.V. Gorlov// Ohrana okruжайushей sredi v neftegazovom komplekse – М., 2006. – № 5. – S. 5-13.
- 9 Kazak A.S., Baskin V.N., Ovsanik A. I. Osenka opasnosti uchastkov gazoprovodov, prohodasyh cherez morskies akvatorii. / A.I. Ovsanik, A.V. Peskov, D.I. Bryk // Aktualnye problemy regulirovaniya prirodnoi i tehnogennoi bezopasnosti.: X Mejdunar. nauchno-prakt. konf., – М., 2005. - В. 262–267.
- 10 Aleksandrov Iu.V. Vyivlenie faktorov, inisiiruiushih razvitie razruseni magistralnyh gazoprovodov po prichine KRN / Iu.V. Aleksandrov // Praktika protivokorozionnoi zasity. – М., 2011. – № 1. – Б. 22–26.
- 11 Duisekenov A.M., Kuhta V.S. Sistemnyi podhod k upravleniu ohranoi truda i neobhodimost ego realizatsii v deiatelnosti predpriatia pri provedenii tehnikeskogo diagnostirovaniya gazoprovodov / A.M. Duisekenov, V.S. Kuhta // «Gylym jane bilim» Gylymi praktikalyq jurnal. - Oral: BQATU, – 2018. – № 2. – В.151-155.
- 12 Miller A.B. Na puti k energeticheskoi kompanii / Tezisy doklada predsedatelä pravlenia OAO «Gazprom» Millera A., 25.06.04. <http://www.gazprom.ru/articles/article13298.shtml>
- 13 Garifullina Z. A. K voprosu o neobhodimosti povыsheniya ekonomicheskoi privlekatelnosti program po zashte ekologii na predpriatiyah neftegazovoi otrasli / Z. A. Garifullina // Molodoi uchenyi. – 2011. — T.1, № 3. – Б. 147–149.

14 Neftegazovoe stroitelstvo. Moskva: Izdatelstvo OMEGA-L, 2005. [Elektronnyi resurs] [URL: <http://www.grandars.ru/shkola/geografiya/neftyanaya-i-gazovaya.html>] (data obraşeniya 08.02.2015)

15 Glazovskaia, M. A. Sposobnost okrujajushei sredy k samoochisheniю /M. A. Glazovskaia // Priroda. – 1979. – №3. – B. 12 - 14.

16 Kahatkina M. I. Sostav gumusa poimennyh pochv zagraznennyh neftю / M.I. Kahatkina // Rasionalnoe ispolzovanie pochv i pochvennogo pokrova Zapadnoi Sibiri. – Tomsk, 1986. – B. 42 - 49.

17 Pujailo A.F. Analiz dannyh o sostoianii uchastka magistralnogo gazoprovoda s selu vyjavleniya faktorov, vliaiuşih na vozniknovenie i razvitie stres-korozionnyh defektov/A.F. Pujailo, E.A. Spiridovich // Jurnal neftegazovogo stroitelstva. – 2013. – № 3. – B. 36–39.

18 Pikovski Iu. I. Geohimicheskaia transformasia dernovo-podzolistyh pochv pod vlianiem potoka nefti / Iu. I. Pikovski, N. P. Solnseva // Tehnogennyi potok veshestv v landshaftah i sostoianie ekosistem. - M:Nauka, 1981. – B.13-21.

19 Sadovnikova L.K. Ekologiya i ohrana okrujajushei sredy pri himicheskom zagraznenii/ D.S. Orlov, I.N. Lozanovskaia. - M.: Vyss.sk., 2008. – B. 334.

20 Keselman G. S. Zashita okrujajushei sredy pri dobyche, transporte i hra-nenii nefti i gaza / G. S. Keselman, E. A. Mahmudbekov. – M. : Nedra, 1981. – B.256.

21 Kairov A.J., Sirvanov R.B. Aspekty soversenstvovaniya metodiki osenki urovni promyshlennoi bezopasnosti predpriatia / A.J. Kairov, R.B. Sirvanov // «Gylym jane bilim» Gylymi praktikalyq jurnal. Oral: BKATU. – 2018.- № 2. – B. 162-170

22 Dusenov M.K., Mendygereev A.B. Analiz i upravlenie metodami registrasi opasnyh situasi v neftegazovoi otrasli / M.K. Dusenov, A.B. Mendygereev // «Gylym jane bilim» gylymi praktikalyk jurnal. Oral: BKATU, – 2018. – № 4. – B. 277-282.

РЕЗЮМЕ

В статье рассматриваются вредные и опасные факторы нефтяной и газовой промышленности влияющие на атмосферу, природу и воду. Отмечено влияние промышленности на атмосферу и то, что использование нефти и газа в качестве топлива представляет большую опасность. При горении углеводородов в воздухе образуются различные соединения, которые приводят к уменьшению содержания кислорода в атмосфере. При разведке запасов нефти в мировой практике было зафиксировано снижение поверхностного почвенного покрова. В статье также рассматриваются актуальные проблемы, загрязняющие воду, занимающую треть земли. Газовая промышленность, постепенно вытесняющая топливо, необходимое для повседневной жизни человека, также как и нефтяная наносит вред окружающей среде. Если нефть наносит вред поверхности земли, то газовая промышленность постепенно оказывает свое влияние на глобальный климат, также смешивание воздуха в атмосфере с сернистым газом и пылью оказывает непосредственное влияние на здоровье человека. Как следствие, мы можем видим повышение уровня заболеваемости на мировом уровне.

УДК639.2.3

МРНТИ 65.65.03:

DOI 10.56339/2305-9397-2022-2-2-201-207

Mukhametov A.E., PhD, the main author, <https://orcid.org/0000-0002-3615-1869>

NJSC «Kazakh National Agrarian Research University», Almaty, Abay avenue 8, 050010, Kazakhstan, myhametov_almas@mail.ru

Kazhymurat A.T., master of technical sciences, <https://orcid.org/0000-0001-5359-5528>

NJSC «Kazakh National Agrarian Research University», Almaty, Abay avenue 8, 050010, Kazakhstan, assemay2006.87@mail.ru

PROSPECTS FOR CREATING COMPOSITIONS WITH OXYSTABLE PROPERTIES OF VEGETABLE OILS

ANNOTATION

Currently, in order to improve the nutrition of the population of the country, the oil industry faces the task of producing fat products that are functional for their intended purpose, as well as

therapeutic and prophylactic, with increased resistance of oils to oxidative damage, characterized by an improved or balanced fatty acid composition, an increased content of fat-soluble biologically active substances.

The products of the fat and oil industry are one of the most important goods with a high export potential. And if there is a variety of vegetable oils on the market of Kazakhstan, a great awareness of the population about the importance of eating products with a greater share of functionality, there is a need to consume products, including fatty ones, with useful properties and improved characteristics, such as, for example: oxystable vegetable oils. This fact especially actualizes the importance of research in the field of improving the development of new and improving existing technologies for obtaining oxystable compositions of vegetable oils for functional nutrition.

The aim of the work was to analyze the choice of raw materials for solving problems of creating competitive technologies for the production of fat products with oxystable properties and functional properties intended for systematic use by various groups of the population by combining oilseed raw materials.

In the presented work, a comparative analysis of the fatty acid composition and an assessment of the physico-chemical parameters of vegetable oils of sunflower, corn, soy, olive, rapeseed and linseed are carried out.

The taste and smell of vegetable oils was peculiar to this species. The color of vegetable oils ranges from light yellow to rich golden yellow. The appearance of vegetable oils is transparent without sediment.

The analysis of organoleptic indicators – vegetable oils used in research, showed their compliance with the requirements of regulatory documents.

Key words: *vegetable oils, oxidizing component, composition of vegetable oils.*

Introduction. The oxidative stability of oils characterizes their resistance to oxidation during production and storage [1], which can be represented by the period required to reach the critical point of oxidation, regardless of whether this is due to a change in sensory characteristics or an acceleration of the oxidation process [2]. Oxidative stability is an important indicator of oil quality and shelf life [3], since oxidation produces low molecular weight degradation products with an unpleasant odor and taste, which make the oil less or not at all suitable for consumer use and for industrial use as a fat component.

To reduce the oxidation of oils during production and storage, it is recommended to reduce the temperature, exclude exposure to light and air, remove metals and oxidized compounds, and use appropriate concentrations of antioxidants [4, 5]. It is clear from the literature how many factors can affect the oxidative stability of oils, and it is often difficult to identify the individual contribution of each of them. Despite the existence of extensive literature on the topic of oil oxidation, many questions remain unexplored, in particular, data on the effect of natural substances additives on the oxidative stability of oils, their antiradical and antioxidant properties. The problem of high oxidizability of edible oils of the linolenic group requires attention. It is known about the use in the production of oils and products containing antioxidants of various origins to slow down oxidation processes, and one of the promising methods for creating safe vegetable oils is the development of their oxystable compositions, which ensure the stability of the quality of the oil composition during storage. This substantiates the relevance of the study.

In the studies, domestic vegetable oils and their oxidizing properties were studied.

Materials and research methods. In the studies, domestic vegetable oils were studied.

When performing the research, modern generally accepted, standard methods of theoretical and experimental studies of the physicochemical parameters of raw materials and finished products were used:

- determination of the acid number of vegetable oils according to GOST R 50457-92 "Animal and vegetable fats and oils. Determination of acid number and acidity";

- determination of the peroxide number of vegetable oils according to GOST 26593-85 "Vegetable oils. Method for measuring peroxide value "

- determination of the fatty acid composition of oils on a gas chromatograph model GH 1000 "Chromos" in accordance with GOST R 51483-99 "Vegetable oils and animal fats. Determination by gas chromatography of the mass fraction of methyl esters of individual fatty acids to their sum.

Results and its discussion. Samples of vegetable oils were evaluated by organoleptic parameters in accordance with the requirements of regulatory documents [6-14].

The results of the analysis of organoleptic indicators of vegetable oils are presented in tables 1, 2.

Table 1 – Organoleptic characteristics of sunflower, corn, rapeseed oils

Quality indicator name	Oil name		
	sunflower	Corn	rapeseed
Smell and taste	Peculiar to sunflower oil, without foreign smell and taste	Peculiar to corn oil, without foreign odors and taste	Peculiar to rapeseed oil, without foreign odors and taste
Transparency	Transparent without sediment	Transparent without sediment	Transparent without sediment

The taste and smell of vegetable oils was characteristic of this species. The color of vegetable oils is from light yellow to rich golden yellow. The appearance of vegetable oils is transparent without sediment.

Table 2 – Organoleptic characteristics of soybean, safflower and linseed oils

Quality indicator name	Oil name		
	soy	Safflower	linen
Smell and taste	Peculiar to soybean oil, without foreign smell and taste	Peculiar to safflower oil, without foreign smell and taste	Peculiar to linseed oil, without foreign smell and taste
Transparency	Transparent without sediment	Transparent without sediment	Transparent without sediment

Analysis of organoleptic indicators - vegetable oils used in the research, showed their compliance with the requirements of regulatory documents.

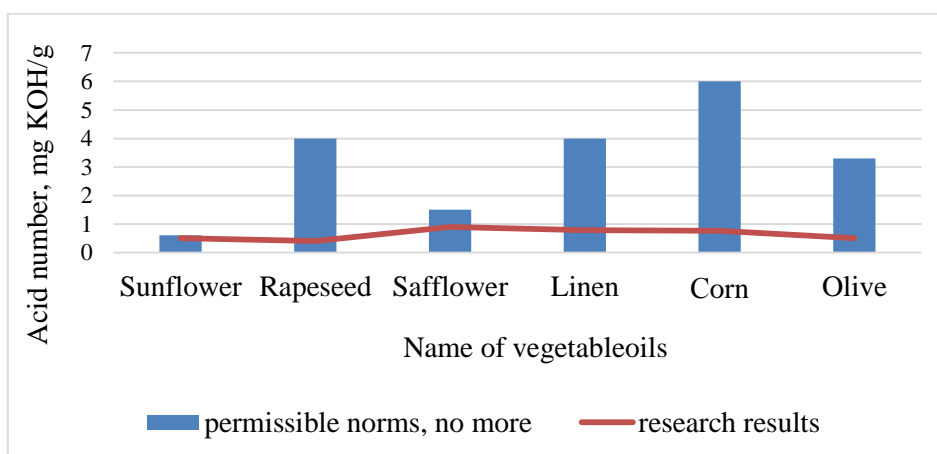


Figure 1 – Indicators of the acid number of vegetable oils

The fatty acid composition was determined in vegetable oil samples. A comparative assessment of the fatty acid composition of vegetable oils with the requirements of regulatory documents is shown in Figure 1.

From the physico-chemical indicators of vegetable oils, the indicators of the acid and peroxide number of vegetable oils were studied and are presented in Figures 1, 2.

An analysis of the physicochemical parameters of vegetable oils showed that their quality indicators correspond to the requirements of regulatory documents.

So the indicator acid number for various samples of sunflower oil was 0.16-0.5 mg KOH/g; rapeseed oil 0.25-0.4 mg KOH/g; safflower oil 0.7-0.9 mg KOH/g; linseed oil 0.5-0.78 mg KOH/g; corn oil 0.5-0.76 mg KOH/g and olive oil 0.2-0.5 mg KOH/g.

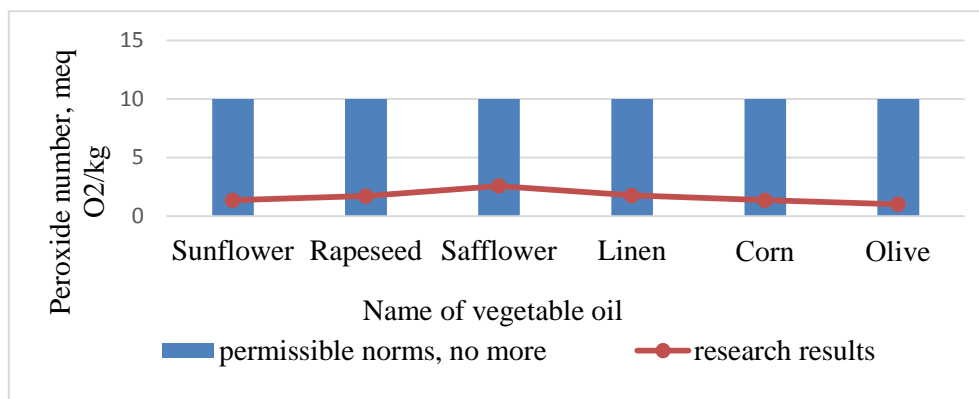


Figure 2 – Indicators of peroxide number of vegetable oils

The peroxide index for all oil samples did not exceed 10.0 meq/kg and had a value of 1.0-1.35 meq/kg in sunflower oil; rapeseed 1.35-1.7 meq/kg; safflower 2.0-2.56 meq/kg; flaxseed 1.33-1.76 meq/kg; corn 1.09-1.35 meq/kg and olive 0.9-1.01 meq/kg.

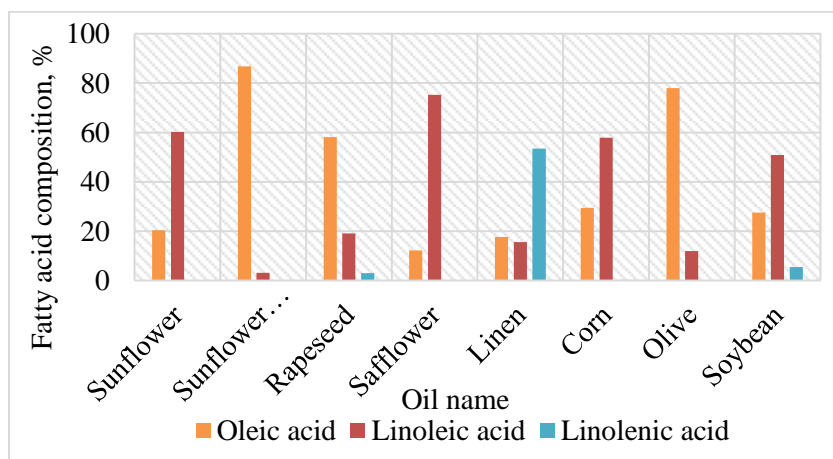


Figure 3 – Comparative assessment of the fatty acid composition of various oils

An analysis of the fatty acid composition of vegetable oils showed that the highest content of oleic acid in olive oil is 78.03%, high-oleic sunflower oil is 66.75% and safflower oil is 75.02%; there is more linoleic acid in sunflower oil 60.25%, soybean oil 50.82% and corn oil 57.92%; linolenic acid is more in linseed 53.52% oil.

According to the ability to form films upon drying linseed oil, belonging to the drying oils that form a smooth and transparent film in air and is characterized by the shortest shelf life due to its high oxidizing power. Sunflower and corn oils are semi-drying oils and have similar peroxide values during storage at room temperature.

Flaxseed oil is the richest plant source of alpha-linolenic acid (ALA), a member of the omega-3 family of polyunsaturated fatty acids (PUFAs). The share of ALA accounts for 49-66 wt. % of the total fatty acids of linseed oil, due to which it has a beneficial effect in the prevention and treatment of cardiovascular, oncological and a number of other diseases [15-16].

There are scientific developments on the study of mixtures of linseed and olive (sunflower high oleic) oils in order to create preventive nutrition products aimed at reducing the deficiency of ω -3 fatty acids in the diet of the population, as well as having hypolipidemic and regenerative effects. It has been established that when creating compositions of vegetable oils with oils of the linolenic group, the presence of the oleic group in the composition of vegetable oils contributes to a decrease in the oxidizing ability [8].

Olive oil is not traditional in the diet of Kazakhstanis, since it is not produced and there is no raw material for its production, it has a high cost. In this regard, to improve the oxidative stability, it is promising to create compositions of vegetable oils from domestic species.

The most appropriate would be the use of high-oleic sunflower oil containing more than 80% oleic acid, but this type of oil is not produced by Kazakh fat-and-oil enterprises. Among domestic vegetable oils, the highest content of oleic acid in rapeseed oil is about 60%, and its use in a mixture with linseed oil will increase the content of oleic acid, which improves oxidative properties.

Rapeseed oil, among other types of vegetable oils, is produced in Kazakhstan in large volumes. Basically, spring rape is grown, and it is located in the northern regions of the republic, about 80% of spring rape is sown in the North Kazakhstan region [17].

Safflower oil is a non-drying oil and is characterized by high oxidation stability during long-term storage [8,9].

At present, safflower is grown mainly for its seeds, which are used for edible oil and for ornamental bird feed.

In Kazakhstan, almost 1,700 tons of oil and about 4,750 tons of safflower cake are produced per year [18].

Safflower oil is stable down to -12°C, its structure does not change at low temperatures, which is especially suitable for use in chilled foods - as a salad dressing, in addition, the oil does not emit smoke or odor when fried [19,20].

Safflower oil is considered beneficial due to its high concentration of polyunsaturated fatty acids. Monounsaturated compounds, such as oleic acid, tend to lower "bad" cholesterol without affecting "good" cholesterol. Therefore, safflower varieties with a high content of oleic acid have become dominant in international trade since the end of 1995 [21].

Safflower oil is heat stable and is used primarily as a high quality frying oil, especially for specialty frying [22].

Therefore, to impart functional properties to mixtures, the use of safflower oil is justified.

Conclusion. The results of the research showed the perspective of creating compositions withoxystable properties to increase the shelf life of vegetable oils. It is proposed to use linseed and rapeseed, safflower oils as the basis of the composition to increase the shelf life and give the composition functional properties.

The work was carried out within the framework of program-targeted financing of the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan for 2021-2023. IRN - BR10764977.

REFERENCES

- 1 De Camargo A. C. Chemical changes and oxidative stability of peanuts during blanching// Journal of the American Society of Petrochemists, 2016.- P. 1101
- 2 Maszewska M. Oxidative Stability of Selected Edible Oils//Molecules. MDPI AG, 2018. -P.1748
- 3 Tao, Neng Guo "Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil from the peel of Shatian pummelo (*Citrus grandis* Osbeck)" // International Journal of Nutritional Properties. – 2012. – P. 709.
- 4 Jacobsen C. Encyclopedia of food chemistry: encyclopedia – E., 2019. p-2194
- 5 Grosshagauer S., Steinschaden R., Pignitter M. Strategies for improving the oxidative stability of cold-pressed oils // Lwt. – 2019 – P.72.
- 6 FAOSTAT <http://faostat3.fao.org/safflower> - 2015.
- 7 Vosoughkia, M. Lipid Composition and Oxidative Stability of Oils in Safflower (*Carthamus Tinctorius* L.) Seed Varieties Grown in Iran // Advances in Environmental Biology. – 2011. – P. 897
- 8 Zahra Rahiminezhad Oxidative stability of linseed oil nano-emulsions filled in calcium alginate hydrogels // LWT. – 2020 – P. 127
- 9 GOST 1129-2013. Sunflower oil. Specifications. - Entered from 2014-07-01. - M.: Standartinform, 2019
- 10 GOST 8808-2000. Corn oil. - Entered from 2002-01-01. Moscow: IPK Standards Publishing House, 2003 – P.14.
- 11 GOST 31759-2012 Rapeseed oil. Specifications - Entered from 2013-07-01. - M.: Standartinform, 2014 – P.12.
- 12 GOST 31760-2012. Soybean oil Specifications. - Entered from 2013-07-01. - M.: Standartinform, 2019
- 13 ST RK 1428-2005. Food safflower oil. Technical conditions. - Entered from 2007-01-01.- M: Astana, 2005.
- 14 GOST 5791-81. Linseed oil technical. Specifications. - Entered from 1982-07-01- M.: Standartinform, 2011

- 15 Fataneh Hashempour-Baltork Vegetable oil blending: A review of physicochemical, nutritional and health effects // Trends in Food Science & Technology. – 2016. – P.52
16. Ortega Garcia Refining of high oleic safflower oil: Effect on the sterols and tocopherols content // Eur Foo Res Technol. – 2006. – P.775.
- 17 The rapeseed potential of Kazakhstan is ahead. - URL - <https://agroinfo.kz/rapsovyj-potential-kazaxstana-vperedj/> (Accessed 19.03.2022).
- 18 Pan A a-Linolenic acid and risk of cardiovascular disease: a systematic review and meta-analysis //A m.J. Clin. Nutr – 2012. – P. 1262.
- 19 Ankit Goyal Flax and flaxseed oil: an ancient medicine & modern functional food// J Food Sci Technol – 2014. – P.1633
- 20 Kazakhstan increases production of safflower oil. - URL -<https://kazakh-zerno.net/187606-kazakhstan-uvlichivaet-proizvodstvo-saflorovogo-masla/> (Accessed 19.03.2022).
- 21 Khuphe, M. A vegetable oil-based organogel for use in pH-mediated drug delivery Soft Matter – 2015. – P. 9160.
- 22 Fischer, J. J. Delayed oxidation of polyunsaturated fatty acids encapsulated in safflower (Carthamus tinctorius) Oil Bodies// International Journal of Engineering Science and Innovation Technologies – 2014.– P..512

ТҮЙІН

Қазіргі уақытта халықтың тамақтануын жақсарту мақсатында май өнеркәсібінің алдында функционалды май өнімдерін, сондай-ақ тотығу зақымдануға төзімділігі жоғары емдік және профилактикалық майларды жақсартылған немесе теңдестірілген май қышқылдарының құрамымен және майда еритін биологиялық белсенді заттардың жоғары мөлшерімен ерекшеленетін май өнімдерін өндіру міндеті тұр.

Май және май өнімдері экспорттық әлеуеті жоғары маңызды өнімдердің бірі болып табылады. Ал Қазақстан нарығында әртүрлі өсімдік майларының болуын, пайдалылығы (функционалдығы) басым өнімдерді тұтынудың маңыздылығы туралы халықтың жоғары хабардар болуын ескере отырып, өнімдерді, соның ішінде оксидантты пайдалы қасиеттері мен жақсартылған өсімдік майларын тұтыну қажеттілігі туындайды. Бұл факт әсіресе функционалдық қоректену үшін өсімдік майларының оксидантты композицияларын алудың жаңа технологияларын әзірлеуді арттыру және қолданыстағы технологияларды жетілдіру саласындағы ғылыми-зерттеу жұмыстарының маңыздылығын айқындайды.

Жұмыстың мақсаты – майлы дақылдар шикізатын біріктіру арқылы халықтың әртүрлі топтарына жүйелі түрде пайдалануға арналған қышқылдық қасиеттері мен функционалдық қасиеттері бар май өнімдерін өндірудің бәсекеге қабілетті технологияларын құру мәселелерін шешу үшін шикізатты таңдау және талдау.

Ұсынылған жұмыста май қышқылдарының құрамына салыстырмалы талдау және күнбағыс, жүгері, соя, зәйтүн, рапс және зығыр өсімдік майларының физика-химиялық көрсеткіштерін бағалау жүргізілді.

Өсімдік майларының үлгілері нормативтік құжаттардың талаптарына сәйкес органолептикалық көрсеткіштері бойынша бағаланды.

Өсімдік майларының дәмі мен иісі зерттелген май түріне тән болды. Өсімдік майларының түсі ашық сарыдан қанық алтын сарыға дейін көрсеткішті көрсетті. Өсімдік майларының сыртқы түрі тұнбасыз мөлдір болды.

Органолептикалық көрсеткіштерді талдау - зерттеуде қолданылатын өсімдік майлары, олардың нормативтік құжаттар талаптарына сәйкес нәтижесіне ие болды.

РЕЗЮМЕ

В настоящее время для оздоровления питания населения страны перед маслосебяющей промышленностью стоят задачи по выпуску жировых продуктов, функциональных по назначению, а также лечебно-профилактических, повышенной стойкостью масел к окислительной порче, отличающихся улучшенным или сбалансированным жирнокислотным составом, повышенным содержанием жирорастворимых биологически активных веществ.

Продукты масложировой отрасли являются одним из важнейших товаров с высоким экспортным потенциалом. И при наличии на рынке Казахстана разнообразия растительных масел, большой информированности населения о важности употребления продуктов с большей долей полезности (функциональности) имеется потребность в использовании продуктов, в том числе жировых, с полезными свойствами и улучшенными характеристиками, такими, как

например: оксостабильные растительные масла. Этот факт особенно актуализирует значимость исследовательских работ в области повышения разработки новых и совершенствования существующих технологий получения оксостабильных композиций растительных масел для функционального питания.

Целью работы являлось провести анализ выбора сырья для решения проблем по созданию конкурентоспособных технологий получения жировых продуктов, обладающих оксостабильными свойствами и функциональными свойствами, предназначенных для систематического употребления различными группами населения, путем комбинирования масличного сырья.

В представленной работе проведен сравнительный анализ жирнокислотного состава и оценка физико-химических показателей растительных масел подсолнечного, кукурузного, соевого, оливкового, рапсового и льняного.

Образцы растительных масел были оценены по органолептическим показателям в соответствии с требованиями нормативных документов.

Вкус и запах растительных масел был свойственный данному виду. Цвет растительных масел от светло-желтого до насыщенного-золотистого-желтого. Внешний вид растительных масел – прозрачное без осадка.

Анализ органолептических показателей – растительных масел, используемых в исследованиях, показал соответствие их требованиям нормативных документов.

УДК 681
МРНТИ 621.865.8

DOI 10.56339/2305-9397-2022-2-2-207-214

Silantjeva M.A., Post-graduate student, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0001-5079-1400> .
St. Petersburg State Pediatric Medical University, 194100, st. Lithuanian 2, St. Petersburg, Russian Federation, msylantjeva@gmail.com.

Satybaeva N.A., Senior Lecturer, <https://orcid.org/0000-0002-5566-9233>,
NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, Satybaeva_nur@mail.ru

Kupeshova A.S., Senior Lecturer, <https://orcid.org/0000-0002-6888-7619>,
NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, kupeshova.altynay@mail.ru.

CHARACTERISTICS OF MECHATRONIC MODULES

ANNOTATION

The article gives a classification of mechatronic modules, presents a generalized structure of the mechatronic system, shows a block-modular system for constructing mechatronic modules. With a mechanism for modeling interdisciplinary ideas and methods, mechatronics provides ideal conditions for increasing synergy, thus providing a catalytic effect for new solutions to technically complex situations. an interdisciplinary field that synergistically combines classical knowledge in mechanical engineering, hydraulics, pneumatics, electronics, optics and computer science. The improvement of the functionality of technical systems and the creation of new concepts of machines and equipment with built-in «artificial intelligence» are presented. Emphasis is placed on the functional integration of mechanical drives with electronics and computer control. The article gives the formation in the engineering environment of automation and robotics, where the "mechanical" way of solving design problems did not meet the expectations and opportunities provided by other areas of technology, in particular electronics, optoelectronics, materials science, especially computer science. The concept of mechatronics engineering is given, which provides an opportunity not only to humanize machines, but also changes the way of thinking and approach to technological issues, and most importantly, teaches new technologies and ways of acquiring knowledge and skills.

Key words: *mechatronic module, control system, executive unit, technological equipment, gear motor.*

Introduction. The increasing demands on the performance of complex systems such as production machines and their ever-increasing technological importance will require the application of new methods in the product development process. The intelligent machine can make real-time process decisions with a variety of adaptive controls.

Mechatronics is a methodology used for the optimal design of electromechanical products. The term was coined almost 40 years ago, in 1969, when engineer Tetsuro Mori combined the words "mechanical" and "electronic" to describe the electronic control systems Yaskawa Electric Corporation built for mechanical plant equipment.

Mechatronics is a design philosophy that is an integrated approach to engineering design. The main factor in mechatronics is the involvement of these areas throughout the design process.

Materials and research methods. With a mechanism for modeling interdisciplinary ideas and methods, mechatronics provides ideal conditions for increasing synergy, thus providing a catalytic effect for new solutions to technically complex situations.

An important characteristic of mechatronic devices and systems is their built-in intelligence, which is achieved through a combination of precise mechanical and electrical engineering and real-time programming integrated into the design process. Synergy can be achieved through the right combination of parameters; that is, the end product can be better than just the sum of its parts.

Mechatronic products offer performance that was previously difficult to achieve without a synergistic combination. Recently, some mechatronic applications for micromotions, helicopters and robotic arms have been presented in various research papers.

Mechatronics was originally understood as a design and construction activity involving the incorporation of electronic components and systems into the functional structure of various precision mechanisms.

In 1982, Yaskawa Electric Co. has given up patent protection for its trademark, and from now on we can all use the term. Today, this means mechatronics engineering, which includes the design, testing and operation of machines and equipment that have a high level of functional integration of mechanical systems with electronics and computer control.

Mechatronics is an interdisciplinary field that synergistically combines classical knowledge in mechanical engineering, hydraulics, pneumatics, electronics, optics and computer science. The goal of mechatronics is to improve the functionality of technical systems and create new concepts for machines and equipment with built-in "artificial intelligence".

Several definitions of mechatronics can be found in various literary sources, almost all of them focus on the functional integration of mechanical drives with electronics and computer control. Mechatronics was formed in the engineering environment of automation and robotics, where the "mechanical" way of solving design problems did not meet the expectations and opportunities provided by other areas of technology, in particular electronics, optoelectronics, materials science, especially computer science [2].

Mechatronics engineering can be seen as a modern approach to automation methods for broadly defined engineering and educational needs. It can be assumed that mechatronics is an interdisciplinary field of science and technology dealing with general problems of mechanics, electronics and informatics.

However, it contains too many related areas of mechatronics, which form the basis of mechatronics and cover many well-known disciplines such as electrical engineering, power electronics, digital technology, microprocessor technology, and other methods.

Mechatronics engineering provides an opportunity not only to humanize machines, but also changes the way we think about and approach technology issues, and most importantly, teaches new technologies and ways to acquire knowledge and skills.

The most important feature of mechatronic devices is the ability to accurately process and transmit information in the form of various types of signals (mechanical, electrical, hydraulic, pneumatic, optical, chemical, biological) with a high level of automation of these devices.

Results and its discussion. At present, in the field of engineering and technology, the development of multi-coordinate mechatronic systems that perform the functions of power supply and control is of paramount importance. This is due to a number of important positive qualities of the systems, such as simplicity and compactness of the design, the possibility of obtaining significant forces, high accuracy and stability of establishing fixed positions, ease of control and high reliability.

The main assumption in the design of mechatronic devices is the acquisition by the device itself, which is responsible for lower levels of the process (task), in order to allow the user to focus on higher order functions.

The structure of a mechatronic device can be considered at two levels: an abstract one, consisting of a combination of partial functions of the main functional device, and a concrete plane, consisting of combined structural parts and nodes that are natural carriers of the various functions involved.

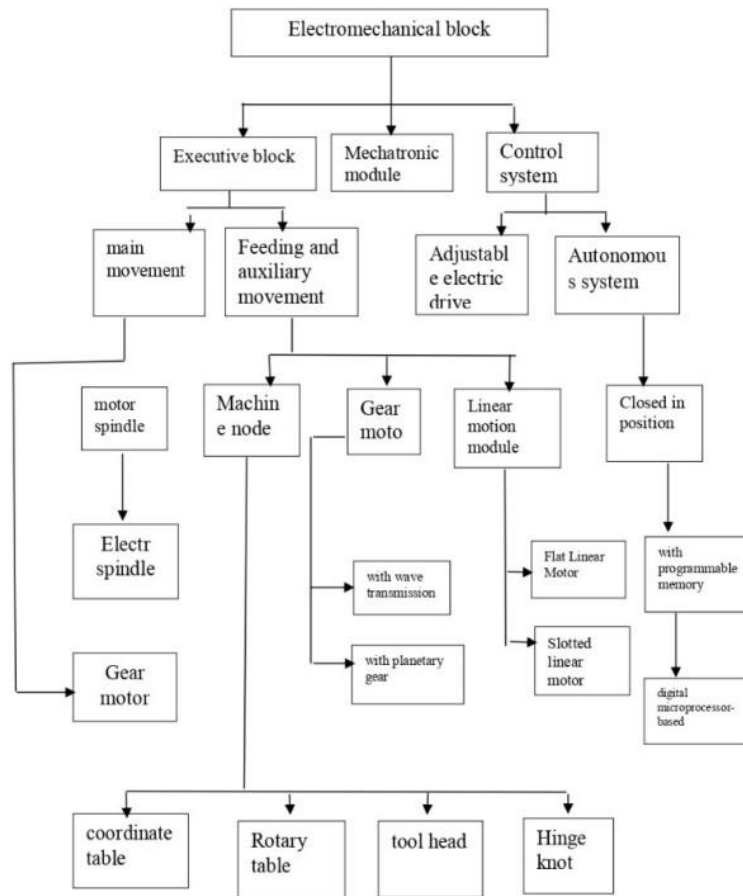


Figure 1 – Classification of mechatronic motion modules

The integration of the structure of a mechatronic device is the result of links between "smart" teams that communicate and collaborate. The connecting mechanical structure, sensors, actuators and information processing arise as a result of the mass flow of energy and information flows.

The input of the mechatronic module is information about the purpose of the movement, which is formed by the upper level, the output is the purposeful mechatronic movement of the final link, for example, the movement of the output shaft of the module.

Interface I4 at the input of the UCU in terms of the use of detectors with an analog output signal in the electromechanical mechatronic module is built on the foundation of analog digital converters (ADC).

The interfaces of the detectors I5, I6, I7, depending on the physical nature of the observed variables, are divided into electrical and mechanical.

Mechanical interfaces include connecting devices for feedback sensors of drives, force-torque and tactile sensors, as well as other means of sensing and information about the process of mechanical chain links, engines and external objects.

The transformation and transmission of signals about the variable states of the system, which have an electrical nature, is carried out by electrical interfaces. In addition to amplifying-converting boards, they also include connecting cables and switching equipment.

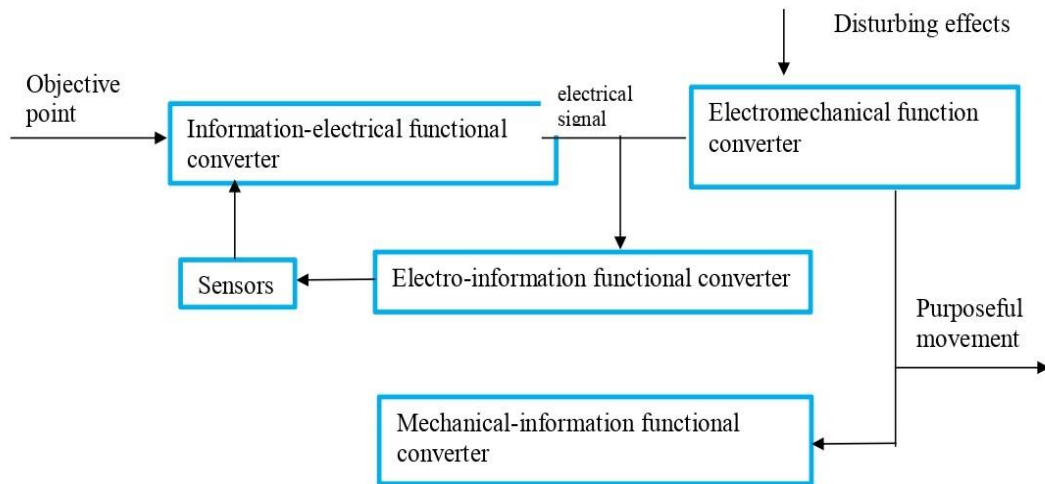


Figure 2 – Scheme of energy and information flows in the electromechanical mechatronic module

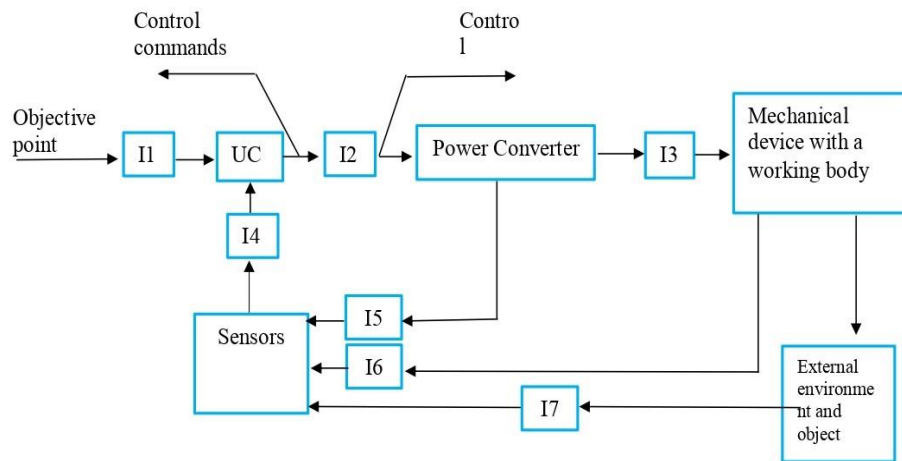


Figure 3 – Classical design of a computer-controlled electro-mechanical process module

The mechatronic approach aims the creator at integrating drive components into single units, minimizing transient transformations and eliminating interfaces as separate units. To connect the elements into the system, specialized interface devices are included, which are designated as I1-I7.

I1 interface - a set of hardware and software tools for interfacing the UCU module with the upper level of the control system. Top-level control functions are performed by a high-performance computer or operator.

I2 interface includes:

- digital-to-analog converter;
- amplifying-converting device.

The purpose of the interface seems to be to ensure the establishment of control voltages for actuators.

I3 interfaces are mechanical transmissions that combine neat engines with links of a mechanical device. Transmission covers gearboxes, clutches, elastic links, brakes, etc.

The first level of integration is formed by mechatronic devices and their elements.

The second level of integration is formed by integrated mechatronic modules. The third level of integration is formed by integration mechatronic machines.

The fourth level of integration is formed by complexes of mechatronic machines.

The fifth level of integration is formed on a single integration platform by complexes of mechatronic machines and robots, which involve the formation of reconfigurable flexible production systems.

Figure 3 shows examples of single-coordinate motion modules in development: 4.

Today, mechatronic modules and systems are widely used in the following areas:

- machine tool building and equipment for automation, technological processes in mechanical engineering;
- industrial and special robotics;
- aviation and space technology;
- military equipment, vehicles for the police and special services;
- electronic engineering and equipment for rapid prototyping;
- automotive industry (motor-wheel drive modules, anti-lock brakes, automatic transmissions, automatic parking systems);
- non-traditional vehicles (electric cars, electric bicycles, wheelchairs);
- office equipment (eg copiers and facsimile machines);
- computer peripherals (eg printers, plotters, CD-ROM drives);
- medical and sports equipment (bioelectric and exoskeleton prostheses for the disabled, toning simulators, controlled diagnostic capsules, massagers, etc.);
- household appliances (washing machines, sewing machines, dishwashers, autonomous vacuum cleaners);
- micromachines (for medicine, biotechnology, communications and telecommunications);
- control and measuring devices and machines;
- elevator and warehouse equipment, automatic doors in hotels and airports; photo and video equipment (video disc players, video camera focusing devices);
- simulators for training operators of complex technical systems and pilots;
- railway transport (systems for control and stabilization of train traffic);
- intelligent machines for the food and meat and dairy industries;
- printing machines;
- smart devices for the show industry, attractions.

The module is a standardized functional half of the machine, structurally designed as an independent product.

Mechanical motion module (MMD) - the executive link of the mechatronic system, the mandatory inclusion of a mechanical control object (OR). The modules are divided according to the type of the execution unit and according to the variant of the control arrangement (Fig. 1).

The nodes that provide a range of mobility to the working bodies of the machine are represented by executive blocks. The executive structures are divided into feeds of auxiliary movements and blocks of the main movement.

According to the type of processes, they are divided into linear process modules and rotary motion modules. The main process units are produced in the form of a motor spindle and a gear motor. The motor-spindle is a spindle machine unit, on the shaft of which the rotor of the rotation drive motor is determined.

An electrospindle is an electric motor on which a workpiece or cutting tool is attached. Motor reducer - an electric motor with a wave or built-in planetary mechanism.

The mechatronic move in the construction of new generation machines is contained in the transfer of a multifunctional load from mechanical units to intelligent, electronic, computer information components.

Increasing demands on the productivity of machine tools and their growing technological complexity require improved methods in future product development processes.

Mechatronics is also influenced by smart devices for online and real-time monitoring, which includes diagnostics and process control.

The latest advances in mechatronics in the field of smart manufacturing are discussed, as well as modifications and improvements to traditional designs using a mechatronic approach.

Products will continue to evolve towards greater complexity and greater integration of mechanical and electronic functions, including the growing trend towards ubiquitous computing and embedded systems.

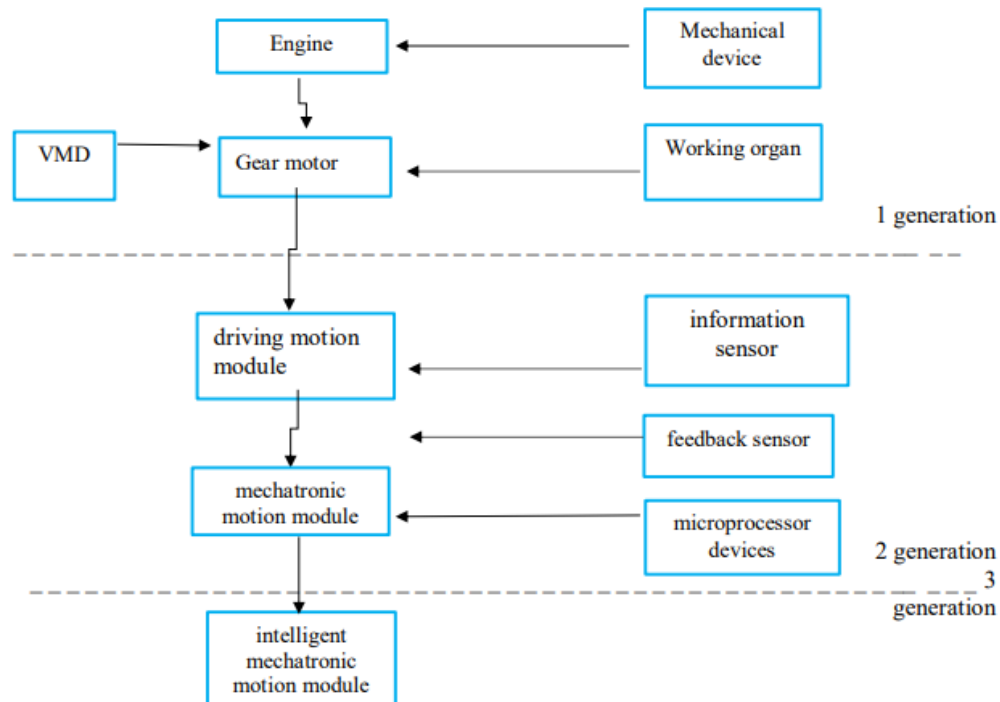


Figure 4 – Samples of single-coordinate process modules

Conclusion. The way companies design and manufacture products has rapidly evolved with the advent of global supply chains. Increasingly, components and subsystems will be sourced from global suppliers and will need to be easily combined in subassembly and final assembly.

As manufacturing sites are added and removed to meet contract requirements and import duties are reduced on new global contracts, many more challenges will arise. In addition, suppliers and components will increasingly be switched on and off the project to cope with global supply chain challenges and cost-cutting pressures.

Thus, in comparison with mechatronic motion modules, control and electronic devices are additionally built into the IMM design, which gives these modules intellectual properties.

Intelligent mechatronic modules, which contain all three defining subsystems, fully comply with the definition of mechatronics. But the study of modules of motion and mechatronic modules of motion seems to be methodically and logically justified, since without this it is impossible to understand the evolution of mechatronics.

Manufacturing will be much more flexible and will need to quickly adapt to new locations, component suppliers and design changes. For all these reasons, advanced mechatronic tools will be required to ensure high-quality production, from design to continuous monitoring and modification of production.

REFERENCES

1 Introduction to Mechatronics., Grabchenko A.I., Klepikov V.B., Dobroskok V.L., Kryzhny G.K., Anishchenko N.V., Kutovoy Yu.N., Pshenichnikov D.A., Garashchenko Ya.N Publisher: Kharkiv Polytechnic Institute Year: 2014 Pages : 264

2 Tauger V.M. Designing motion converters of mechatronic modules: Textbook. – Yekaterinburg: UrGUPS, 2006.

3 Fundamentals of Robotics, 2nd ed. revised and additional.-SPB PVC-Petersburg, – 2005, – P. 416.

4 Embedded robotic systems: design and application of mobile robots with embedded control systems.-M.-Izhevsk: Izhevsk Institute of Computer Research – 2012. – P.520.

5 Mechatronics: basics, methods, application: textbook for universities. - Mechanical engineering, – 2006. – P. 256.

6 Mason, M.T.Mechanics and Planning of Manipulator Pushing Operations.

- 7 Luo, S., Bimbo, J., Dahiya, R., Liu, H. Robotic tactile perception of object properties: A review
- 8 Hermans, T., Rehg, J.M., Bobick, A.F. Decoupling behavior, perception, and control for autonomous learning of affordances
- 9 Krivic, S., Piater, J. Pushing corridors for delivering unknown objects with a mobile robot
- 10 Yuan, W., Dong, S., Adelson, E.H. GelSight: High-resolution robot tactile sensors for estimating geometry and force
- 11 Behrens, M.J. (2013) *Robotic Manipulation By Pushing At A Single Point With Constant Velocity: Modeling And Techniques*
- 12 Faulkner S., Klein A., Hutter F. BOMBA: reliable and efficient optimization of hyperparameters at scale
- 13 Egorov O.D. Accuracy of robot manipulation mechanisms. - M.: MPI Publishing House, 1989.
- 14 Egorov O.D. Mechanics and design of robots. -M.: Stankin Publishing House, 1997
- 15 Пыухин Ю.В. Синегорский (мехатронический подход) к проектированию систем управления технологическими роботами. *Mechatronics*. – 2000. – No.2
- 16 Kazmirenko V.F. Electrohydraulic mechatronic motion modules. Moscow: Radio and Communications, 2001
- 17 Brodovskiy V.N., Baranov M.V., Pilyukhin Yu.V. Mechatronic translational drive module for technological machines. *Mechatronics*. – 2000. – №. 5.
- 18 Vostrikov A.S., Bochenkov B.M. Experience in the development of mechatronic systems. *Mechatronics*, – 2000. – №. 5.
- 19 Ivanov, V. S. Structural analysis of technological mechatronic systems with parallel kinematics [Text] / V. S. Ivanov, G. N. Vasiliev // *Mechatronika, avtomatizatsiya, upravlenie*. – 2004. – № 5. – S. 37–42
- 20 Glebov, N. A. Elements of mechatronics [Text] / N. A. Glebov, A. G. Bulgakov, D. P. Geraskin. - Novocherkassk: YuRGU, 2006.

ТҮЙІН

Мақалада мехатрондық модульдердің классификациясы, мехатрондық жүйенің жалпыланған құрылымы, мехатрондық модульдерді құрудың блоктық-модульдік жүйесі көрсетілген. Пәнаралық идеялар мен әдістерді модельдеу механизмімен мехатроника энергияны арттыру үшін тамаша жағдайларды қамтамасыз етеді, осылайша техникалық күрделі жағдайларға жана шешімдерге каталитикалық әсер береді. Машина жасау, гидравлика, пневматика, электроника, оптика және информатикадағы классикалық білімді синергетикалық біріктіретін пәнаралық сала. Техникалық жүйелердің функционалдығын жақсарту және біріктірілген «жасанды интеллект» бар машиналар мен жабдықтардың жаңа концепцияларын құру ұсынылған.

Механикалық жетектерді электроникамен және компьютерлік басқарумен функционалдық біріктіруге баса назар аударылады. Мақалада жобалау мәселелерін шешудің «механикалық» тәсілі технологияның басқа салалары, атап айтқанда электроника, оптоэлектроника, материалтану, әсіресе информатика ұсынатын күтулер мен мүмкіндіктерге сәйкес келмейтін автоматтандыру мен робототехниканың инженерлік ортасында қалыптасуы қарастырылған. . Машиналарды ізгілендіруге ғана емес, сонымен қатар ойлау тәсілі мен технологиялық мәселелерге көзқарасты өзгертуге мүмкіндік беретін, ең бастысы, жаңа технологиялар мен білім мен дағдыларды меңгерудің жолдарын үйрететін мехатроника инженериясы тұжырымдамасы берілген.

РЕЗЮМЕ

В статье дана классификация мехатронных модулей, представлена обобщенная структура мехатронной системы, показана блочно-модульная система построения мехатронных модулей. Благодаря механизму моделирования междисциплинарных идей и методов мехатроника обеспечивает идеальные условия для повышения синергии, тем самым обеспечивая каталитический эффект для новых решений технически сложных ситуаций.

Междисциплинарная область, синергетически объединяющая классические знания в области машиностроения, гидравлики, пневматики, электроники, оптики и информатики. Представляется улучшение функциональности технических систем и создание новых концепций машин и оборудования со встроенным "искусственным интеллектом". Делаются акцент на функциональной интеграции механических приводов с электроникой и компьютерным управлением. В статье дается формирование в инженерной среде автоматизации и робототехники, где "механический" способ решения задач проектирования не соответствовал ожиданиям и возможностям, которые предоставляют другие области технологий, в частности электроника, оптоэлектроника, материаловедение, особенно информатика. Дается понятие инженерии мехатроники предоставляющая возможность менять не только характеристики машины, но и меняет мышление и подход к технологическим вопросам, а самое главное - обучает новым технологиям и способам приобретения знаний и навыков

УДК 331.43
МРНТИ 86.25

DOI 10.56339/2305-9397-2022-2-2-214-222

Павлов И.М., техника ғылымдарының докторы, профессор, **основной автор**, <https://orcid.org/0000-0003-0907-0489>

«Ю.А. Гагарин атындағы Саратов мемлекеттік техникалық университеті» ЖБ ФМБББК, 410054, Саратов қ. Политехническая көш., 77, 410054, Ресей, pim60@mail.ru

Сарсенов А.Е., Ph докторы, доцент <https://orcid.org/0000-0002-0265-0141>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана, 51, 090009, Казахстан, sarsenov_1966@mail.ru

Утарова З.А., магистрант, <https://orcid.org/0000-0002-8030-202X>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана, 51, 090009, Казахстан, zulfiyatastemirova98@gmail.com

Pavlov I.M., doctor of technical sciences, professor, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0003-0907-0489>

«Saratov State Technical University named after Gagarin Yu. A.» Saratov, st. Polytechnic. 77, 410054, Russia, pim60@mail.ru

Sarsenov A.E., PhD, associate professor, <https://orcid.org/0000-0002-0265-0141>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, sarsenov_1966@mail.ru

Uturova Z.A., Master's student, <https://orcid.org/0000-0002-8030-202X>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, zulfiyatastemirova98@gmail.com

**АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ВРЕДНЫХ И ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ
НА ЗДОРОВЬЕ РАБОТНИКОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF HARMFUL AND HAZARDOUS PRODUCTION
FACTORS ON THE HEALTH OF RAILWAY TRANSPORT WORKERS**

Аннотация

В статье отражены результаты исследований условий труда основных профессий железнодорожного транспорта: машинистов тепловоза, монтеров пути и проводников пассажирского вагона, на основе анализа статистических данных отчетов АО «Национальная Компания «Казахстан Темир Жолы» (АО «НК «КТЖ»). Изучены особенности их профессиональной деятельности в современных условиях. Около 41% от общего количества работников АО «НК «КТЖ» заняты во вредных, тяжелых и напряженных условиях труда. Выявлено, что большая часть рабочих мест связаны с тяжестью труда, шумом, напряженностью трудового процесса и электромагнитным излучением. Построен график

динамики количества сотрудников, занятых на тяжелых работах, с вредными и опасными условиями труда. Проведен анализ влияния вредных и опасных производственных факторов на здоровье работников железнодорожного транспорта. На основе проведенного анализа были выявлены основные группы профессиональных заболеваний, развивающиеся в процессе трудовой деятельности. Лидирующее место среди заболеваний машиниста тепловоза и монтеров пути занимает нейросенсорная тугоухость, возникающая при воздействии производственного шума на работника. Среди проводников пассажирского вагона самым распространенным профессиональным заболеванием считаются болезни органов дыхания.

Построен график динамики количества работников АО «НК «КТЖ», признанных постоянно и временно профессионально непригодными за исследуемый период.

ANNOTATION

The article reflects the results of research on the working conditions of the main professions of railway transport: locomotive drivers, track fitters and conductors of passenger carriages, based on the analysis of statistical data reports of JSC "National Company "Kazakhstan Temir Zholy" (JSC "NC "KTZh"). The features of their professional activity in modern conditions are studied. About 41% of the total number of employees of JSC «NC «KTZh» are employed in harmful, difficult and stressful working conditions. It was revealed that most of the workplaces are associated with the severity of labor, noise, the intensity of the labor process and electromagnetic radiation. A graph of the dynamics of the number of employees engaged in heavy work, with harmful and dangerous working conditions is constructed. The analysis of the influence of harmful and dangerous production factors on the health of railway transport workers is carried out. Based on the analysis, the main groups of occupational diseases that develop in the course of work were identified. Sensorineural hearing loss, which occurs when an employee is exposed to industrial noise, occupies a leading place among the diseases of the locomotive driver and track fitters. Among the conductors of a passenger carriage, respiratory diseases are considered the most common occupational disease.

A graph of the dynamics of the number of employees of JSC «NC «KTZh», recognized permanently and temporarily professionally unfit for the study period.

Ключевые слова: *железнодорожный транспорт, вредные производственные факторы, профессиональные заболевания, условия труда, машинист тепловоза.*

Key words: *railway transport, harmful production factors, occupational diseases, working conditions, locomotive driver.*

Введение. Железнодорожный транспорт Республики Казахстан занимает приоритетное место среди других видов транспорта. На его долю приходится свыше 68% всего грузооборота и более 57% пассажирооборота страны.

Железнодорожный транспорт считается зоной повышенной опасности. Наряду с обязанностями обеспечения безопасности движения поездов, работники одновременно подвергаются риску воздействия вредных и опасных производственных факторов. Эти факторы могут привести как к возникновению несчастного случая вследствие утомления работников, так и к возникновению профессиональных заболеваний вследствие их воздействия.

Цель исследования: изучить особенности трудовой деятельности основных профессий железнодорожного транспорта и проанализировать влияние неблагоприятных факторов производственной среды на их здоровье.

Материалы и методы исследований. Для достижения поставленной цели были использованы метод анализа статистических данных и метод идентификации опасностей.

Статистические данные были взяты из годовых отчетов Компании АО «НК «Казахстан Темир Жолы» за 2017-2020 годы. Рассмотрены данные о количестве сотрудников, занятых на тяжелых работах, с вредными и опасными условиями труда в период с 2017 по 2020 годы и о количестве работников, признанных постоянно и временно профессионально непригодными в период с 2017 по 2020 годы. Используются данные о результатах аттестации рабочих мест по

условиям труда, с целью выявления основных неблагоприятных факторов производственной среды, влияющих на работников.

Результаты и их обсуждение. В конце 2020 года в Компании АО «НК «КТЖ» была проведена аттестация производственных объектов по условиям труда. По ее результатам было установлено 23277 рабочих мест (в 2019 году – 21 509), где во вредных, тяжелых и напряженных условиях труда заняты 45930 работающих. Это 41% от общего количества работников АО «НК «КТЖ» [1].

На рисунке 1 показан сравнительный анализ количества работников, занятых на тяжелых работах, с вредными и опасными условиями труда за 2017-2020 года.

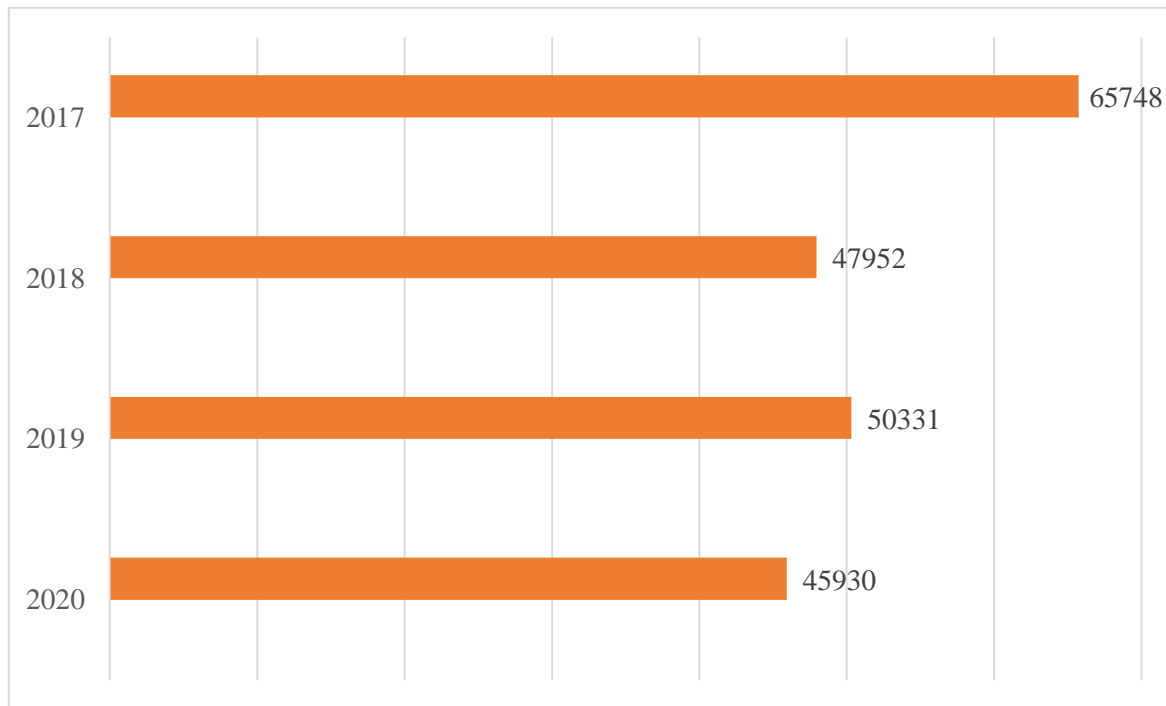


Рисунок 1 – Динамика количества сотрудников, занятых на тяжелых работах, с вредными и опасными условиями труда в период с 2017 по 2020 годы

Как видно из гистограммы, наибольшее количество работающих во вредных и опасных условиях труда зафиксировано в 2017 году (65748 сотрудников). С 2018 года заметен значительный спад, количество работников составило 47952.

Рассмотрим условия труда работников основных профессий. Работа локомотивных бригад (машинистов тепловоза, помощников машинистов) характеризуется следующими особенностями: начало и окончание работы в различное время суток, вынужденный отдых в пункте оборота бригад вдали от дома, неритмичный режим труда и отдыха, в ряде случаев – сверхурочные работы.

Еще одними особенностями труда машинистов являются нервное напряжение, малоподвижная рабочая поза, постоянная готовность к экстренным ситуациям, напряжение внимания и памяти. Во время движения поезда, машинист тепловоза за короткое время должен определять сложившуюся поездную обстановку, быстро осмысливать информацию и принимать правильные решения [2 - 5].

Исходя из результатов аттестации рабочих мест за 2020 год выявлено, что основную часть от общего количества рабочих мест с вредными, тяжелыми и напряженными условиями труда занимают рабочие места со следующими производственными факторами [1]:

- тяжесть труда - 18,5%;
- шум - 16,9%;
- напряженность - 4,4%;
- электромагнитное излучение - 2,0% (рисунок 2).

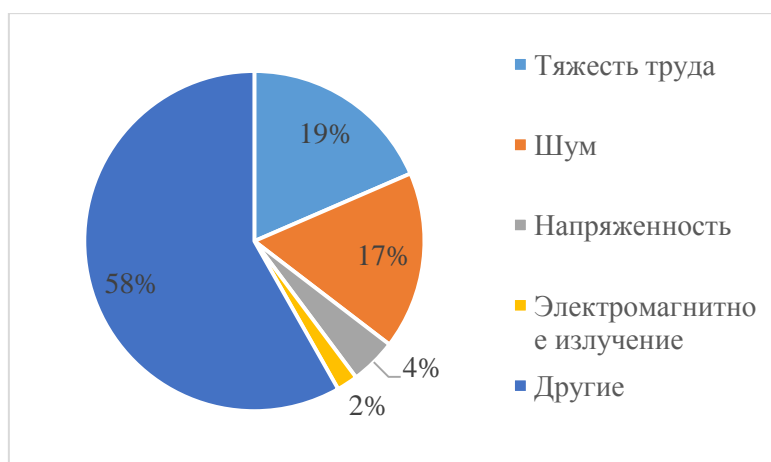


Рисунок 2 – Анализ условий труда по производственным факторам

На машиниста в течении дня действуют такие монотонные раздражители, как шум, вибрация, быстрое мелькание опорных столбов, шпал при движении поезда на высоких скоростях. Таким образом, на машиниста воздействуют не только вредные и опасные производственные факторы, но и высокая напряженность и тяжесть трудового процесса.

Одним из ведущих профессий железнодорожного транспорта являются монтеры пути, так как от их работы зависит безопасность движения поездов. Основная работа монтеров пути осуществляется в быстром темпе, в связи с дефицитом времени, что вызывает нервно-эмоциональное напряжение, которое усугубляется чувством собственной ответственности за качество выполняемой работы за короткий интервал времени, а также необходимостью обязательного соблюдения правил личной безопасности. Также особенностями труда монтеров пути являются: ручной труд, неудобная рабочая поза, неудовлетворительные санитарно-бытовые условия, ненормированный режим труда, отдыха и питания, работа на открытом воздухе [6, 7].

При работе с электроинструментами на работников путевого хозяйства воздействуют шум, вибрация, запыленность, которые превышают предельно-допустимые уровни и могут привести к развитию различных патологий в организме рабочих.

Следует также упомянуть еще одну из самых массовых профессий в железнодорожной сфере - проводника пассажирского вагона. Во время работы на проводников могут воздействовать различные вредные и опасные производственные факторы, такие как тяжесть и напряженность труда, шум, вибрация, неблагоприятный микроклимат, химический фактор, недостаточная освещенность, физические и психо-эмоциональные перегрузки.

Разъездной характер работы, несоблюдение режима труда и отдыха, режима питания, неудовлетворительные санитарно-бытовые условия могут являться причиной возникновения профессиональных заболеваний проводников [8, 9].

Таким образом, на основании проведенного анализа условий труда, можно определить основные неблагоприятные факторы производственной среды, воздействующих на работников железнодорожной отрасли. К ним относятся:

1. Повышенная загазованность и запыленность воздуха рабочей среды;
2. Физические перегрузки;
3. Повышенный уровень шума;
4. Повышенный уровень вибрации;
5. Повышенный уровень электромагнитного излучения;
6. Повышенное значение напряжение в электрической сети;
7. Нервно-психические перегрузки;
8. Повышенная или пониженная температура рабочей зоны;
9. Недостаточная освещенность;
10. Неудовлетворительные санитарно-бытовые условия;
11. Движущиеся подвижные составы и транспортные средства;

12. Ненормированный режим труда и отдыха.

Все вышеперечисленные факторы, несомненно, вызывают риск развития ряда заболеваний дыхательной, сердечно-сосудистой, пищеварительной систем, опорно-двигательного аппарата, профессиональных интоксикаций. Чаще всего профессиональные заболевания выявляются у работников локомотивного хозяйства (машинистов и помощников машинистов тепловозов) - около 40%, а также у работников путевого хозяйства (слесарей по ремонту подвижного состава, монтеров пути) - около 20% общего количества [10, 11].

Исходя из анализа различных исследований возникновения профессиональной заболеваемости у работников железнодорожного транспорта можно выделить основные заболевания [12 - 16].

На первое место можно поставить нейросенсорную тугоухость, возникающая при воздействии производственного шума на работника. Эта болезнь характеризуется односторонним или двусторонним нарушением слуха, в результате повреждения звуковоспринимающего аппарата. Данное заболевание протекает таким образом. Сначала у работника происходит адаптация к шуму и утомление слуха. Затем проявляется снижение восприятия шепота и формируется нейросенсорная тугоухость. Основными профессиями железнодорожной сферы, которые признаются постоянно и временно профессионально непригодными из-за развития профессиональной нейросенсорной тугоухости, являются машинисты и помощники машинистов тепловоза, составители поездов, монтеры пути стрелочники [16].

На втором месте - вибрационная болезнь. Это хроническое профессиональное заболевание, возникающее при длительном воздействии производственной вибрации выше предельно-допустимого уровня. Воздействие вибрации в сочетании с другими вредными производственными факторами, такими как физические перегрузки и пониженная температура воздуха рабочей зоны, сокращает срок развития вибрационной болезни. Вибрационная болезнь чаще регистрируется у работников в возрасте от 50 лет и при стаже работы свыше 20 лет [17].

Действие вибрации на организм также вызывает и другие патологии: сосудистые нарушения, костно-мышечные нарушения, снижение остроты зрения, нарушение цветоощущения, длительная травматизация позвоночных дисков и костей, заболевание хроническим пояснично-крестцовым радикулитом, нарушение координации движения, нервно-рефлекторные нарушения и т.д. [18].

На третьем месте - заболевания пылевой этиологии. Это болезнь, возникающая при воздействии промышленной пыли на организм работников. Наибольшему влиянию пыли подвергаются органы дыхания, глаза, кожа, органы пищеварения и кровь. К пылевым заболеваниям относятся: пневмокозиозы, хронический пылевой бронхит, бронхиальная астма, заболевания глаз и кожи [19].

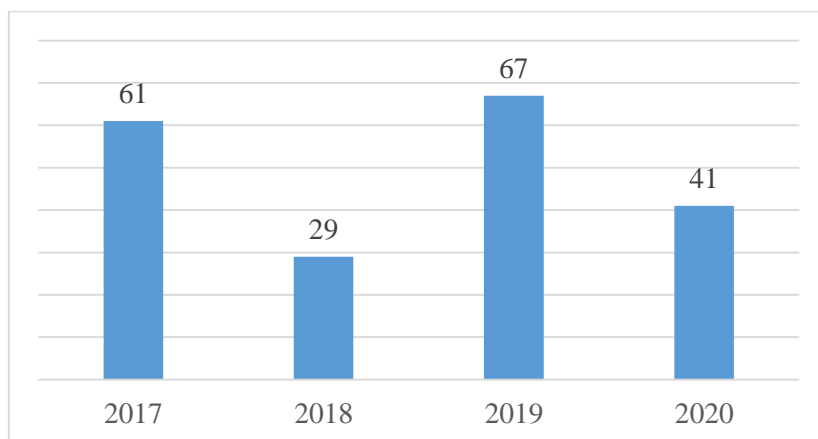
На четвертом месте находятся заболевания периферической нервной системы и опорно-двигательного аппарата. К неблагоприятным факторам, вызывающим заболевания периферической нервной системы и опорно-двигательного аппарата, относятся: физические перегрузки, длительное пребывание в неудобной рабочей позе, подъем и перемещение тяжестей вручную. Заболевание проявляется болями в позвоночнике. Боль может распространяться в затылок, руку, плечо, ногу, в некоторых случаях развивается слабость мышц [20].

Среди проводников пассажирского вагона самым распространенным профессиональным заболеванием считаются болезни органов дыхания. Болезни дыхательной системы, в основном, проявляются в виде острых респираторных заболеваний, бронхитов, пневмоний и ринитов, возникающие под воздействием перепадов температур внешней среды, особенно при выходе из помещения вагона в тамбур в холодный период года. Болезни органов дыхания у проводников пассажирского вагона, по сравнению с другими профессиями, чаще являются причиной потери профессиональной пригодности.

Второе место занимают болезни системы кровообращения. Третье место - болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани. Четвертое место - болезни органов пищеварения. Пятое и шестое места - болезни кожи и подкожной клетчатки, травмы и отравления [8, 21].

Как видно из гистограммы, количество работников, признанных постоянно и временно профессионально непригодными в 2017 году составило 61 сотрудников. В 2018 году количество работников значительно снизилось и составило 29 сотрудников. В 2019 году количество вновь возросло (67 сотрудников), в 2020 снова произошел спад (41 сотрудник) [1, 22]. Это говорит о том, что уровень профессиональной заболеваемости остается на высоком уровне и принимаемые компанией меры его снижению являются недостаточно эффективными.

Ниже представлен график статистических данных о количестве работников АО «НК «КТЖ», признанных постоянно и временно профессионально непригодными в период с 2017 по 2020 годы (рисунок 3).



Рисуно 3 – Динамика количества работников, признанных постоянно и временно профессионально непригодными в период с 2017 по 2020 годы

Заключение. Исходя из проведенного исследования, можно сделать несколько выводов:

1 Около половины от общего количества работников, занятых на железнодорожном транспорте, работают в тесном взаимодействии с вредными и опасными производственными факторами.

2 Среди работников машинистов тепловоза и монтеров пути наиболее распространены такие заболевания, как нейросенсорная тугоухость, вибрационная болезнь, заболевания пылевой этиологии, заболевания периферической нервной системы и опорно-двигательного аппарата.

3 У проводников пассажирского вагона в процессе трудовой деятельности, в основном, развиваются болезни органов дыхания, системы кровообращения, костно-мышечной системы, соединительной ткани, органов пищеварения, кожи и подкожной клетчатки, травмы и отравления.

Оптимальными решениями для снижения уровня профессиональной заболеваемости работников являются: внедрение комплекса оздоровительных мероприятий, нормализация режимов работы, отдыха и питания, обеспечение рабочих мест соответствующими санитарно-бытовыми условиями, проведение своевременных дополнительных медицинских осмотров для выявления ранних проявлений профессиональных заболеваний, проведение дополнительного обучения работникам о мерах безопасности труда.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Интегрированный годовой отчет АО «НК «КТЖ» за 2020 год [Электронный ресурс] https://www.railways.kz/articles/forinvestors/godovye_otcheti.

2 Самарская Н.А. Обеспечение безопасных условий труда и защита здоровья работников железнодорожного транспорта / Н.А. Самарская, С.М. Ильин // Экономика труда. – 2018. – Т. 5, № 4. – С. 1329-1346.

- 3 Яицков И.А. Идентификация производственных факторов, влияющих на условия труда работников локомотивных бригад тепловозов и мотовозов/И.А Яицков., Т.А Финоченко., А.Н. Чукарин // Инженерный вестник Дона. – 2017. – №4 (47). – С. 79.
- 4 Самсонкин В.Н. Исследование особенностей деятельности машиниста поезда в современных условиях: взгляд изнутри профессии / В.Н. Самсонкин, Я.П. Петин// Восточно-Европейский журнал передовых технологий. –2015. –№ 6/3 (78). – С. 40-45.
- 5 Алиев О.Т. Воздействие вредных и опасных факторов условий труда на машинистов локомотивов / О.Т. Алиев // Известия Петербургского университета путей сообщения. – 2015. – № 4 (45). – С. 21-28.
- 6 Бойко Т.А. Особенности работы монтеров пути/Т.А. Бойко, Н.Н. Харченко// Транспорт: наука, образование, производство. – 2016. – С. 146-148.
- 7 Дусенов М.К. Улучшение условий и охраны труда с учетом аттестации рабочих мест // «Ғылым және Білім» Научно-практический журнал. Уральск: ЗКАТУ.– 2019. – № 1. – С.347 -352
- 8 Анализ вредных производственных факторов на рабочем месте проводника пассажирского вагона / М.Ф. Вильк, О.С. Юдаева [и др.] // Анализ риска здоровью. – 2017. – № 4. – С. 97-107.
- 9 Shirvanov R.B. Legal and regulatory provision of safety and labor protection for production personnel // «Ғылым және Білім» Научно-практический журнал. Уральск: ЗКАТУ. – 2020 – № 2, – С. 186-193
- 10 Карецкая Т.Д. Профессиональная заболеваемость на железнодорожном транспорте/ Т.Д. Карецкая, В.Ф. Пфаф, О.Э. Чернов // Медицина труда и промышленная экология. – 2015. – № 1(1). – С. 1-5.
- 11 Каськов Ю.Н. Гигиеническая оценка условий труда работников локомотивных бригад / Ю.Н. Каськов, В.А. Логинова, С.Д. Кривуля // Здоровье населения и среда обитания. – 2017. – № 2 (287). – С. 18-21.
- 12 Ширванов Р.Б., Тукашева З.Н. Темір жол көлігі қызметкерлерінің еңбек қауіпсіздігін арттырудың жай-күйі мен негізгі бағыттары // «Ғылым және Білім» Научно-практический журнал. Уральск: ЗКАТУ. – 2019.– № 1. – С. 358-365
- 13 Себепова А.Ғ. Өнеркәсіптегі кәсіби аурулар мен әндірістік жарақаттану жағдайы мен негізгі себептері // «Ғылым және Білім» Научно-практический журнал. Уральск: ЗКАТУ. – 2019.– № 1. – С. 353-358
- 14 Логинова В.А. Гигиеническая оценка условий труда и профессионального риска здоровью работников на объектах железнодорожного транспорта/В.А. Логинова //Анализ риска здоровью. – 2017. – № 2. – С. 96-101.
- 15 Молочная Е.В. Структура профессиональной заболеваемости работников дальневосточной железной дороги/Е.В. Молочная, В.А. Гулимова//Дальневосточный медицинский журнал. – 2019. – № 3. – С. 70-73.
- 16 Вильк М.Ф. Динамика производственного риска и показателей профессиональной заболеваемости работников железнодорожного транспорта/М.Ф. Вильк, Ю.Н. Каськов, В.А. Капцов, В.Б. Панкова // Медицина труда и экология человека. - 2020. - № 1 (21). - С. 49-59.
- 17 Вибрационная болезнь (ВБ): Клинические рекомендации/Ассоциация врачей и специалистов медицины труда. – 2021. – С. 134.
- 18 Вибрационная болезнь и меры по ее предупреждению: Учебное пособие/ сост.: к.м.н. Э.Р. Шайхлисламова [и др.] - Уфа : Изд-во, – 2016. – С.99.
- 19 Пашенко, Л.В. Загрязнение атмосферы предприятиями железнодорожного транспорта / Л.В. Пашенко, В.И. Потапенко // Сборник научных трудов ДОНИЖТ. - 2017. – № 47. - С. 40-58.
- 20 Профессиональные заболевания, связанные с физическими перегрузками и функциональным перенапряжением опорно-двигательного аппарата и периферической нервной системы: Учебное пособие / сост.: к.м.н. Э.Ф. Габдулвалеева [и др.] - Уфа : ООО «Издательство «Диалог», 2016. – С.64.
- 21 Еркегул С. Оценка тяжести и напряженности трудового процесса проводников пассажирских вагонов железной дороги Монголии/С.Еркегул, И.Ю. Гармаева, М.Ф. Савченков// Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 6. – С. 157.

22 Годовой отчет АО «НК «КТЖ» за 2019 год [Электронный ресурс]
https://www.railways.kz/articles/forinvestors/godovye_otcheti.

REFERENCES

- 1 Integrated annual report of JSC "NC "KTZh" for 2020 [Electronic resource]
https://www.railways.kz/articles/forinvestors/godovye_otcheti.
- 2 Samarskaya N.A. Obespechenie bezopasnykh uslovij truda i zashchita zdorov'ya rabotnikov zheleznodorozhnogo transporta / N.A. Samarskaya., S.M. Ilyin // *Ekonomika truda*. – 2018. –Vol. 5, № 4. – P. 1329-1346.
- 3 Yaitskov I.A. Identifikaciya proizvodstvennykh faktorov, vliyayushchih na usloviya truda rabotnikov lokomotivnykh brigad teplovozov i motovozov/I.A. Yaitskov, T.A. Finochenko, A.N. Chukarin // *Inzhenernyj vestnik Dona*. – 2017. – №4 (47). – P. 79.
- 4 Samsonkin V.N. Issledovanie osobennostej deyatelnosti mashinista poezda v sovremennykh usloviyah: vzglyad iznutri professii / V.N. Samsonkin, Ya.P. Petinov // *Vostochno-Evropejskij zhurnalпередовых технологий*. - 2015. - № 6/3 (78). - P. 40-45.
- 5 Aliyev O.T. Vozdejstvie vrednykh i opasnykh faktorov uslovij truda na mashinistov lokomotivov // *Izvestiya Peterburgskogo universiteta putej soobshcheniya*. - 2015. - № 4 (45). - P. 21-28.
- 6 Boiko T.A. Osobennosti raboty monterov puti/T.A. Boiko, N.N. Harchenko // *Transport: nauka, obrazovanie, proizvodstvo*. - 2016. - P. 146-148.
- 7 Dusenov M.K. Uluchshenie uslovij i ohrany truda s uchetom attestacii rabochih mest// «Gylym zhane Bilim» Nauchno-prakticheskij zhurnal. Ural'sk: ZKATU, – 2019. – № 1. – P.347 -352
- 8 Analiz vrednykh proizvodstvennykh faktorov na rabochem meste provodnika passazhirskogo vagona / M.F. Vil'k Vil'k, O.S. Yudaeva [et al]. // *Analiz riska zdorov'yu*. - 2017. - № 4. - P. 97-107.
- 9 Shirvanov R.B. Legal and regulatory provision of safety and labor protection for production personnel // «Gylym zhane bilim» Nauchno-prakticheskij zhurnal. Ural'sk: ZKATU, – 2020 – № 2, – P. 186-193
- 10 Karetskaya T.D. Professional'naya zabolevaemost' na zheleznodorozhnom transporte/ T.D. Karetskaya, V.F. Pfaf, O.E. Chernov // *Medicina truda i promyshlennaya ekologiya*. - 2015. - № 1(1). - P. 1-5.
- 11 Kaskov Yu.N. Gigienicheskaya ocenka uslovij truda rabotnikov lokomotivnykh brigad / Yu.N. Kaskov, V.A. Loginova, S.D. Krivulya // *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*. - 2017. - № 2 (287). - P. 18-21.
- 12 Shirvanov R.B., Tukasheva Z.N. Temir zhol koligi kyzmetkerlerinin enbek kauipsizdigin arttyrudyn zhaj-kyji men negizgi bagyttary // «Gylym zhane bilim» Nauchno-prakticheskij zhurnal. Ural'sk: ZKATU, № 1, 2019. P. 358-365.
- 13 Sebeпова A.G. Onerkasiptegi kasibi aurular men ondiristik zharakattanу zhagdajy men negizgi sebepteri // «Gylym zhane Bilim» Nauchno-prakticheskij zhurnal. Ural'sk: ZKATU, № 1, 2019. P. 353-358.
- 14 Loginova V.A. Gigienicheskaya ocenka uslovij truda i professional'nogo riska zdorov'yu rabotnikov na obektah zheleznodorozhnogo transporta / V.A. Loginova // *Analiz riska zdorov'yu*. - 2017. - №2. - P. 96-101.
- 15 Molochnaya E.V. Struktura professional'noj zabolevaemosti rabotnikov dal'nevostochnoj zheleznoj dorogi / E.V. Molochnaya, V.A. Gulimova // *Dal'nevostochnyj medicinskij zhurnal*. - 2019. - № 3. - P. 70-73.
- 16 Vil'k M.F. Dinamika proizvodstvennogo riska i pokazatelej professional'noj zabolevaemosti rabotnikov zheleznodorozhnogo transporta / M.F. Vil'k, Yu.N. Kaskov, V.A. Kaptsov, V.B. Pankova // *Medicina truda i ekologiya cheloveka*. - 2020. - № 1 (21). - P. 49-59.
- 17 Vibration disease (VD): Clinical recommendations/Association of Doctors and Occupational Medicine Specialists. - 2021. – P.134.
- 18 Vibracionnaya bolezni i mery po ee preduprezhdeniyu: Textbook/comp.: c.m.s. E.R. Shaikhislamova [et al]. - Ufa : Publishing House, 2016. – P.99 .
- 19 Pashchenko, L.V. Zagryaznenie atmosfery predpriyatiyami zheleznodorozhnogo transporta / L.V. Pashchenko, V.I. Potapenko // *Sbornik nauchnykh trudov DONIZHT*. - 2017. - №. 47. - P. 40-58.

20 Professional'nye zabolvaniya, svyazannye s fizicheskimi peregruzkami i funkcional'nyy perenapryazheniem oporno-dvigatel'nogo apparata i perifericheskoy nervnoy sistemy: Textbook/comp.: c.m.s. E.F. Gabdulvaleeva [et al]. - Ufa : LLC «Dialog» Publ.», 2016. – P.64 .

21 Yerkegul S. Ocenka tyazhesti i napryazhennosti trudovogo processa provodnikov passazhirskih vagonov zheleznoj dorogi Mongolii / S. Yerkegul, I.Y. Tarmaeva, M.F. Savchenkov// Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. - 2016. - № 6. - P. 157.

22 Annual report of JSC «NC «KTZh» for 2019 [Electronic resource] https://www.railways.kz/articles/forinvestors/godovye_otcheti.

ТҮЙІН

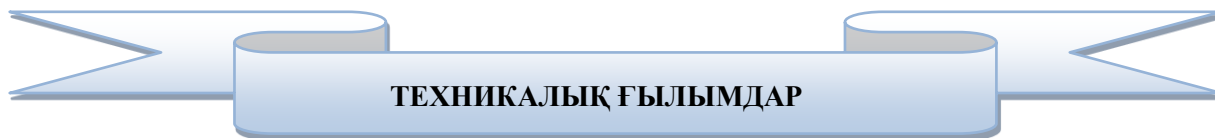
Мақалада «Қазақстан Темір Жолы «Ұлттық Компаниясы» АҚ («ҚТЖ» ҰК» АҚ) есептерінің статистикалық деректерін талдау негізінде теміржол көлігінің негізгі кәсіптерінің: тепловоз машинистерінің, жол монтерларының және жолаушылар вагоны жолсеріктерінің еңбек жағдайларын зерттеу нәтижелері көрсетілген. Қазіргі жағдайда олардың кәсіби қызметінің ерекшеліктері зерттелді. «ҚТЖ» ҰК» АҚ қызметкерлерінің жалпы санының 41% - ға жуығы зиянды, ауыр және қауырт еңбек жағдайларында жұмыс істейді. Жұмыс орындарының көпшілігі еңбек ауырлығына, шуылға, еңбек процесінің қарқындылығына және электромагниттік сәулеленуге байланысты екендігі анықталды. Ауыр жұмыстарда, зиянды және қауіпті еңбек жағдайларында жұмыс істейтін қызметкерлер санының динамикасының кестесі жасалды. Теміржол көлігі қызметкерлерінің денсаулығына зиянды және қауіпті өндірістік факторлардың әсеріне талдау жүргізілді. Талдау негізінде еңбек қызметі процесінде дамып келе жатқан кәсіби аурулардың негізгі топтары анықталды. Тепловоз машинисі мен жол монтері ауруларының арасында жетекші орынды өндірістік шу жұмыскерге әсер еткен кезде пайда болатын нейросенсорлық құлақ мүкістігі алады. Жолаушылар вагонының жолсеріктерінің ішінде ең көп таралған кәсіби ауру тыныс алу органдарының аурулары болып саналады.

Зерттелетін кезеңде тұрақты және уақытша кәсіби жарамсыз деп танылған «ҚТЖ» ҰК» АҚ қызметкерлері санының динамикасының кестесі жасалды.

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ҒЫЛЫМДАРЫ

Бисембаев А.Т., Сагинбаев А.К., Кажғалиев Н.Ж., Ералин Н.Ж. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЯ БЫЧКОВ ПО СОБСТВЕННОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ В РАЗЛИЧНЫЕ ПЕРИОДЫ КОНТРОЛЬНОГО ВЫРАЩИВАНИЯ.....	3
Насамбаев Е., Ахметалиева А.Б., Нугманова А.Е., Курбанғалиева А.М. ӘУЛИЕКӨЛ ТҰҚЫМ МАЛДАРЫНЫҢ АСЫЛ ТҰҚЫМДЫҚ ЖӘНЕ ӨНІМДІЛІК ҚАСИЕТТЕРІ.....	11
Nassambayev E., Akhmetalieva A.B., Nugmanova A.E., Batyrgaliev E.A. BREEDING AND PRODUCTIVITY INDICATORS OF THE KAZAKH WHITE-HEADED BREED.....	21
Батыргалиев Е.А., Шәмшідін Ә.С., Харжау А., Мирзакулов С.М., Махатова А.П. СҮТТІ БАҒЫТТАҒЫ СИБІРЛАРДЫҢ ӨНІМДІЛІК КӨРСЕТКІШТЕРІНІҢ ДИНАМИКАСЫ.....	27
Айтжанова И.Н., Габдуллин Ш.С., Қалиева А.Н. «ЕВРАЗИЯ ИНВЕСТ» ЖШС ШАРТТАРЫНДА ТАЗАҚАНДЫ ЖӘНЕ БУДАН ҚАЛМАҚ ТҰҚЫМЫ ТӨЛДЕРІНІҢ ӨСП-ДАМУ ДИНАМИКАСЫ.....	34
Kantarbayeva E.Ye., Nokusheva Zh.A., Shakanova Sh.Sh., Bayseit G.A., Kudabayeva A.M. THE INFLUENCE OF EXTRUDED FEED ON COW PRODUCTIVITY IN NORTHERN KAZAKHSTAN.....	44
Irzagaliyev K. S., Davletova A.M., Abdrakhmanov R. G., Sultanov C.K. RESULTS OF COMPARATIVE SLAUGHTER INDICATORS OF EDILBAY SHEEP BREED.....	52
Ибадуллаева А., Хамзина А., Бейшова И., Уразова Г. СРАВНЕНИЕ ТРЕХ МЕТОДОВ ЭКСТРАКЦИИ ДНК ОВЕЦ ПОРОДЫ ЕДИЛБАЙ.....	59
Турабаев А., Шәмшідін Ә.С., Айешева Г.А. РОДОСЛОВНАЯ ЖЕРЕБЦОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ НОВОГО ТИПА КУШУМСКОЙ ПОРОДЫ.....	68
Арын Б.Е., Айтуганов К.К., Сагинбаева М.Б., Асанова Г.А. ЖЕКЕ ҚОСАЛҚЫ ШАРУАШЫЛЫҚ ЖАҒДАЙЫНДА ҚҰС ЕТІН ӨНДІРУ.....	77
Идрисова Г.З., Сатыбаев Б.Г., Губашева Б.Е., Жубантаев И.Н., Ищанова А.С. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МЕДА.....	85
Савенкова И.В., Шахметова Г.М. ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОРМАНДЫ ДАЛА АЙМАҒЫНЫҢ ҚЫЛҚАН ЖАПЫРАҚТЫ ЖӘНЕ ЖАЛПАҚ ЖАПЫРАҚТЫ ОРМАНДАРЫНДА ЖАНҒЫШ МАТЕРИАЛДАРДЫҢ ЖИНАҚТАЛУ ДИНАМИКАСЫ ЖӘНЕ СИПАТЫ.....	94
Орынбаева А.М., Орынбаев А.Т., Елекешева М. М. РЕКРЕАЦИЯЛЫҚ ҚАРАҒАЙЛЫ ОРМАНДАРДАҒЫ ӨСКІННІҢ САНДЫҚ ЖӘНЕ САПАЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІ.....	104
Асылбекова С.Ж., Бараков Р.Т., Мухрамова А.А., Булавин Е.Ф. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛИЧИНКИ ЧЕРНОЙ ЛЬВИНКИ (<i>HERMETIA ILLUCENS</i>) В КАЧЕСТВЕ КОРМОВОГО ОБЪЕКТА В АКВАКУЛЬТУРЕ И УТИЛИЗАЦИИ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ.....	112
Молдрахман А.С. ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ФИТОПЛАНКТОНА НИЗОВЬЯ РЕКИ ЖАЙЫК.....	122

Сарсенов А.Е., Кубашева Ж. К., Ибраев А.С., Павлов И.М. ДИСКІЛІ СІҢІРГІШТЕРДІ ЖЕТІЛДІРУ АРҚЫЛЫ СЗ-3,6 ДӘН СЕПКШТІҢ ПАЙДАЛАНУ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУ.....	130
Милеуснич З.И., Ведищев С.М., Давлетьяров А.Ш., Бралиев М.Қ. ТАМЫР-ТҮЙНЕКТЕРДІ ҰСАҚТАУДЫҢ ЕКІНШІ САТЫСЫНДА ШЫҒЫНДАЛАТЫН ҚУАТТЫ ТЕОРИЯЛЫҚ АНЫҚТАУ	140



Гируцкий И.И., Сабыржанова А.О., Ербаев Е.Т., Жексембиева Н.С. ӘУЕ ЭЛЕКТР ЖЕЛЛЕРІНІҢ СЕҢІМДІЛІК КӨРСЕТКІШТЕРІН ЗЕРТТЕУ НЕГІЗІНДЕ ҰЗЫНДЫҒЫНА ҚАРАЙ ЕСЕПТЕУ ӘДІСТЕМЕСІ.....	158
Нуралин Б.Н., Джаналиев Е.М., Костюченков Н.В., Нұралин А. Ж. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРИМЕСИ НА ПРОЦЕСС ОЧИСТКИ СТЕБЕЛЬНЫХ КОРМОВ ОТ ИНОРОДНЫХ ТЕЛ.....	166
Кобелев А.В., Утемисова Н.Е., Булатов А.А., Канатбаев А.А. ФОТОЭЛЕКТРЛІК КҮН ЭНЕРГЕТИКАСЫНЫҢ ФИЗИКАЛЫҚ-ТЕХНИКАЛЫҚ НЕГІЗДЕРІНЕ ШОЛУ.....	177
Казаринов И.А., Сатаева С.С., Уразова А.Ф., Мамбетова М.Б., Хахалева Ю.И., Қалықберген Г.Б. ОЧИСТКА ПОДЗЕМНОЙ ВОДЫ ПОС. ЖАНГАЛА ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕСТНОГО СОРБЕНТА.....	186
Кубашева Ж.К., Камал Е.Б., Жатани Ғ.С. МҮНАЙ-ГАЗ ӨНДІРУ САЛАСЫ ӨНІМДЕРІНІҢ АДАМ ӨМІРІНЕ ЖӘНЕ ҚОРШАҒАН ОРТАҒА ӘСЕРІ	194
Mukhametov A.E., Kazhymurat A.T. PROSPECTS FOR CREATING COMPOSITIONS WITH OXYSTABLE PROPERTIES OF VEGETABLE OILS.....	201
Silantieva M.A., Satybayeva N.A., Kupeshova A.S. CHARACTERISTICS OF MECHATRONIC MODULES.....	207
Павлов И.М., Сарсенов А.Е., Угарова З.А. АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ВРЕДНЫХ И ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ЗДОРОВЬЕ РАБОТНИКОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА.....	214

Авторларға арналған ереже

«Ғылым және білім» ғылыми – практикалық журналы – Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университетінің мерзімді басылымы. Журналы тоқсан сайын шығарылады, мақалалары қазақ, орыс және ағылшын тілдерінде жарық көреді. Журнал ауылшаруашылық, ветеринариялық, биологиялық, техникалық, экономикалық және әлеуметтік ғылымдар саласындағы іргелі және қолданбалы зерттеулердің өзекті мәселелері бойынша ғылыми мақалалар жариялайды.

Жинаққа жазылуды «Қазпошта» АҚ (индекс 76316) газет – журнал каталогтарынан алуға болады.

Біздің журналда жариялауға жоспарланған ғылыми, техникалық және өндірістік мақалалар бір жақты қаралады және редакция алқасынан өтеді. Оң қорытынды жасалған жағдайда, материал жариялау кезегінде редакцияның «портфолиосына» орналастырылады. Жарияланымның жылдамдығы материалдың өзектілігіне және редакцияның осы тақырыптағы «Портфолиосының» толықтығына байланысты. Сонымен қатар, ҚР БҒМ Білім және ғылым саласындағы бақылау комитеті төрағасының 12.06.2013 жылы бұйрығымен №943 журналдың ғылыми қызметтің негізгі нәтижелерін жариялау үшін, Комитет ұсынған басылымдар тізіміне енгізу шарттарының бірі – шет тілдерінде басылымдардың болуы; ағылшын тіліндегі мақалалар кезектен тыс басылым құқығына ие болады.

Әр мақаланы журнал сайтында орналасқан онлайн мақалаларды берудің және рецензиялаудың онлайн жүйесі арқылы жүктеу керек.

«Ғылым және білім» журналына мақала дайындаған кезде төмендегі ережелерді жетекшілікке алуды ұсынамыз:

Мақала 7.5-98 халықаралық мемлекеттік стандартқа сәйкес рәсімделуі тиісті.

Мақала элементтерінің тізбегі келесі:

Қолжазбаларда әмбебап ондық жіктеуші индексі болу керек – ЭОЖ (ғылыми кітапханалардағы индексация жетекшілігімен сәйкес);

Авторлар туралы ақпарат (тегі, аты жөні, ғылыми дәрежесі, дәрежесі, тұратын мекенжайын көрсете отырып, жұмыс орынының мекемесінің толық атауы), барлық жариялар авторларының мекенжайлары (негізгі автордың көрсеткіші);

Жарияланған материалдардың атауы (бас әріптермен, қалың, 11 тармақша, Times New Roman, Times New Roman КК ЕК, абзац ортасынан жазылады).

Әр автордың он алтын сандық ORCID ID.

Аннотация 150-300 сөз (жарияланған материал тілінде және ағылшынша берілген);

Кілт сөздер (курсив) (кілт сөздер саны: 3-тен 10-ға дейін);

Мақаланың мәтіні. Ғылыми мақаланың мәтіні кіріспеден, материалдар мен әдістерден, нәтижелерден, талқылаудан, қорытындыдан, қаржыландыру туралы ақпараттан (бар болған жағдайда), әдебиеттер тізімінен тұрады. Әрбір түпнұсқа мақалада (әлеуметтік-гуманитарлық бағытты қоспағанда) зерттеу нәтижелері жаңғыртылатын болуы тиіс, жабдықтар мен материалдардың шығу тегі, деректерді статистикалық өңдеу әдістері және жаңғыртуды қамтамасыз етудің басқа да тәсілдері көрсетіле отырып, зерттеу әдіснамасы сипатталуы тиіс.

МЕМСТ 7.1-2003 сәйкес пайдаланылған әдебиеттер тізімі «Библиографиялық жазба. Библиографиялық сипаттама. Жинақтаудың жалпы талаптары мен ережелері» (20 тақырыптан кем емес), сілтемелер мәтінде айтылғандай орналастырылған. Қазақ тіліндегі пайдаланылған әдебиеттердің тізімі латын кестесіне сәйкес даярланады.

Түйіндеме (егер мақаланың мәтіні қазақ тілінде болса, онда түйіндеме орыс тілде, егер мақаланың мәтіні орыс тілінде болса, онда түйіндеме - қазақ тілде, егер - ағылшын тілінде болса, онда түйіндеме - қазақ және орыс тілдерінде) 150-300 сөз болу қажет.

Материалдар баспа түрінде (1 дана) және электронды түрде, парақтың барлық жағында шеттері 2,5 см, Word A4 редакторында, Times New Roman шрифтпен, 11 өлшемді, бір интервалмен беріледі. Графикалық материал мәтінге енгізіліп, графикалық редакторда орындалуы керек. Сурет жазулары барлық белгілермен берілген. Реттік нөмірленген кестелердің тақырыптары болуы керек (кестелер - 5-тен көп емес, суреттер - 5-тен көп емес). Аннотацияларды, конспектілерді және суреттер мен кестелерді ескере отырып, қолжазбаның жалпы көлемі, 8 беттен аз болмау қажет.

Журналдың бір санында бір автордың 2-ден көп емес мақаласын жариялауға рұқсат етіледі. Жеке парақта авторлар туралы ақпарат (ұйымы, қызметі, ғылыми дәрежесі, мекенжайы, байланыс телефоны).

Бір мақаланы жариялау құны:

- БҚАТУ ПОҚ үшін (жеке тұлға) - 1 (бір) бетке 2000 (екі мың) теңге;
- өзге ұйымдардың ПОҚ үшін (жеке тұлға) - 1 (бір) бетке 4000 (төрт мың) теңге;
- барлық ұйымдар үшін (заңды тұлға) - 1 (бір) бетке 6000 (алты мың);
- шетелдік авторларға (барлығы шетелдік) - тегін.

Мекенжайымыз:

090009, Орал қаласы, Жәңгір хан көшесі, 51.

«Ғылым және білім» - Жәңгір хан атындағы БҚАТУ-дың ғылыми-практикалық журналы

Анықтама телефоны: 87112 51-65-42; E-mail: nio_red@mail.ru

Журналдың электрондық сайты – <http://ojs.wkai.kz>

Журналда мақала жариялау жарнасын мына есепшотқа аударуға болады:

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ

РНН 270 100 216 151

БИН 021 140 000 425

ИИК KZ 516010181000027495 «Қазақстан Халық Банкі» АҚ Батыс Қазақстан Филиалы

БИК HSBKZZKXKB 16

Правила для авторов

Научно-практический журнал «Ғылым және білім» является периодическим изданием Западно-Казахстанского аграрно-технического университета имени Жангир хана. Журнал выходит ежеквартально, статьи публикуются на казахском, русском и английском языках. Журнал публикует научные работы по актуальным проблемам фундаментальных и прикладных исследований в области сельскохозяйственных, ветеринарных, биологических, технических, экономических и социально-гуманитарных наук.

Подписку на сборник можно оформить по каталогам газет и журналов АО «Казпочта» (индекс 76316).

Научно-технические и производственные статьи, планируемые к опубликованию в нашем журнале, проходят процедуру одностороннего слепого рецензирования и утверждения на редакционной коллегии. При положительном заключении материал помещается в «портфель» редакции в очередь на опубликование. Скорость публикации зависит от актуальности материала и заполненности «портфеля» редакции по данной тематике. Кроме того, в связи с тем, что согласно приказу Председателя ККСОН МОН РК от 12.06.2013 ж. № 949 одним из условий включения журнала в перечень изданий, рекомендуемых Комитетом для публикации основных результатов научной деятельности, является наличие публикаций на иностранных языках, правом внеочередного опубликования будут пользоваться статьи на английском языке.

Статьи для публикации следует подавать посредством онлайн системы подачи и рецензирования статей.

При подготовке статей в журнал рекомендуем руководствоваться следующими правилами:

Статья должна быть оформлена в строгом соответствии с ГОСТ 7.5.-98 «Журналы, сборники, информационные издания. Издательское оформление публикуемых материалов», принятых Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 1:3-98 от 28 мая 1998 года), а также пристатейных библиографических списков по ГОСТ 7.1.-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления», принятых Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 12 от 2 июля 2003 г.)

Последовательность элементов издательского оформления материалов следующая:

Индекс УДК (в соответствии с руководством по индексации, имеющимся в научных библиотеках);

Сведения об авторах (фамилия, инициалы, ученая степень, звание, полное наименование учреждения, в котором выполнена работа с указанием города, страны), адреса всех авторов публикаций (в том числе с указанием основного автора);

Заглавие публикуемого материала (прописными буквами, полужирный, кегль 11 пунктов, гарнитура Times New Roman, Times New Roman КК ЕК, абзац центрированный), в том числе на английском языке; Шестнадцатизначный ORCID ID каждого автора.

Аннотация 150-300 слов (приводится на языке текста публикуемого материала и на английском языке);

Ключевые слова (курсив) (количество ключевых слов: от 3 до 10);

Текст статьи. Текст научной статьи включает основные положения, введение, материалы и методы, результаты, обсуждение, заключение, информацию о финансировании (при наличии), список литературы. В каждой оригинальной статье (за исключением социально-гуманитарного направления) обеспечивается воспроизводимость результатов исследования, описывается методология исследования с указанием происхождения оборудования и материалов, методов статистической обработки данных и других способов обеспечения воспроизводимости

Список использованной литературы в соответствии с ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления» (не менее 20 наименований), ссылки размещаются по мере упоминания в тексте. Список использованной литературы на казахском языке оформляется согласно алфавиту казахского языка, основанному на латинской графике, на русском языке - по стандарту BGN/PCGN.

Резюме (если текст статьи на казахском языке, то резюме публикуется на русском языке, если текст статьи на русском языке, то резюме – на казахском языке, если статья публикуется на английском языке, то резюме – на казахском и русском языках) 150-300 слов.

Материалы предоставляются в печатном (1 экз.) и электронном виде, в редакторе Word A4 с полями 2,5 см со всех сторон листа, гарнитура Times New Roman, кегль 11, интервал одинарный. Графический материал должен быть встроен в текст и выполнен в графическом редакторе. Подписные подписи приводятся с указанием всех обозначений. Таблицы, пронумерованные по порядку, должны иметь заголовки (таблиц – не более 5-и, рисунки – не более 5-и). Общий объем рукописи, включая аннотации, резюме и с учетом рисунков и таблиц не менее 8 страниц.

В одном номере журнала допускается публикация не более 2 статей одного автора. На отдельном листе привести сведения об авторах (организация, должность, ученая степень, адрес, контактный телефон).

Стоимость публикации одной статьи:

- для ППС ЗКАТУ (физическое лицо) - 2000 (две тысячи) тенге за 1 (одну) страницу;
- для ППС иных организации (физическое лицо) - 4000 (четыре тысячи) тенге за 1 (одну) страницу;
- для всех организаций (юридическое лицо) - 6000 (шесть тысяч) за 1 (одну) страницу;
- зарубежным авторам (все авторы зарубежные) - бесплатно.

Адрес:

090009, г. Уральск, ул. Жангир хана, 51

Научно-практический журнал ЗКАТУ имени Жангир хана «Ғылым және білім» («Наука и образование»)

Телефон 8/7112/516541; e-mail: nio_red@mail.ru

Электронный сайт журнала – <http://ojs.wkau.kz>

Банковские реквизиты при перечислении денежных средств за опубликование статей:

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»

РНН 270 100 216 151

БИИ 021 140 000 425

ИИК KZ 516010181000027495 Зап.Каз.филиал АО «Народный банк Казахстана»

БИК HSBKZKX; КБЕ 16

КНП 859

Рублевый счет: KZ606010181000030922

Rules for authors on the design of an article for publication

Scientific and practical journal «Gylym jäne bilim» is a periodical of the West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan K. The journal is published quarterly and articles are published in Kazakh, Russian and English languages. The journal publishes scientific works on actual problems of fundamental and applied researches in the field of agricultural, veterinary, biological, technical, economic and socio-humanitarian sciences.

Subscription to the collection can be arranged through the catalogues of newspapers and magazines «Kazpost» JSC (index 76316).

Scientific, technical and industrial articles planned for publication in our journal undergo the procedure of unilateral blind review and approval by the editorial board. With a positive conclusion, the material is placed in the «portfolio» of the editorial board in the queue for publication. The speed of publication depends on the relevance of the material and fullness of the «portfolio» of the editorial office on the given topic. In addition, due to the fact that according to the order of the Chairman of KKSON MES RK dated 12.06.2013 № 949 one of the conditions for inclusion of the journal in the list of editions recommended by the Committee for publication of the main results of scientific activity is the availability of publications in foreign languages, the right of extraordinary publication will be enjoyed by articles in English.

Articles for publication should be submitted through the online article submission and review system.

When preparing articles for the journal we recommend to follow the following rules:

The article should be designed in strict accordance with GOST 7.5.-98 «Journals, collections, information publications. Publication design of published materials», accepted by Interstate Council on standardization, metrology and certification (report № 1:3-98 of May 28, 1998) and article bibliographic lists of State Standard 7.1.-2003 «Bibliographic record. Bibliographic Description. General Requirements and Rules for Drawing Up» adopted by the Interstate Council for Standardization, Metrology and Certification (Minutes № 12 of July 2, 2003)

The sequence of elements of publishing design of materials is as follows:

UDC index (according to the indexing guidelines available in scientific libraries);

Information on the authors (surname, initials, academic degree, title, full name of the institution where the work was done indicating the city and country); addresses of all authors of publications (including that of the main author)

The title of the publication (in capital letters, boldface type, font size 11 points, Times New Roman, Times New Roman QC, centered indent), including in English;

Hexadecimal ORCID ID of each author

Abstract of 150-300 words (in the language of the text to be published and English)

Keywords (italics) (number of keywords: 3 to 10);

Text of the article. The text of the research article includes the main points, introduction, materials and methods, results, discussion, conclusion, information on financing (if any), list of references. Each original article (with the exception of the socio-humanitarian field) ensures reproducibility of the research results, describes the research methodology, indicating the origin of equipment and materials, methods of statistical data processing and other ways to ensure reproducibility

The list of references in accordance with GOST 7.1-2003 "Bibliographic record. Bibliographical description. General requirements and rules of drawing up" (no more than 12 titles), the references are placed as they are mentioned in the text. The list of references in Kazakh is executed according to the Kazakh alphabet based on Latin characters, in Russian - according to BGN/PCGN standard

The abstract (if the text is in Kazakh, the abstract is published in Russian and English, if the text is in Russian, the abstract is published in Kazakh and English, if it is in English, the abstract is published in Kazakh and Russian) 150-300 words.

Submissions are submitted in hard copy (1 copy) and electronically in Word A4 with margins of 2.5 cm on all sides, Times New Roman typeface, type 11, single spacing. Graphic material should be embedded in the text and made in a graphic editor. The sub-picture captions are given with all symbols. Tables numbered in order should have titles (tables - not more than 5, figures - not more than 5). Total length of manuscript, including abstract, summaries and figures and tables: no less 8 pages. Not more than 2 articles of one author are allowed to be published in one issue of the journal. On a separate sheet give information about the authors (organization, position, academic degree, address, contact phone number).

The cost of publishing one article:

- for teaching staff of WKATU (individual) - 2000 (two thousand) tenge per 1 (one) page;
- for teaching staff of other organizations (individual) - 4000 (four thousand) tenge per 1 (one) page;
- for all organizations (legal entity) - 6000 (six thousand) per 1 (one) page;
- to foreign authors (all authors) - free of charge.

Address:

090009, Uralsk, 51 Zhangir khan str. Scientific and practical journal of Zhangir Khan WKATU «Gylym jäne bilim» («Science and Education»)

Phone 8/7112/516541; e-mail: nio_red@mail.ru

Journal's electronic site - wkau.kz (section «Science» - «Scientific publications of WKATU»).

090009, Uralsk, 51, Zhangir khan Street

Scientific and practical journal of Zhangir khan WKATU «Science and Education»

Telephone 87112 50-21-15; 51-61-30; e-mail: nio_red@mail.ru

Website of the journal – <http://ojs.wkau.kz>

Bank requisites when transferring funds for the publication of articles:

Zhangir Khan West-Kazakhstan Agrarian-technical university

RNT 270 100 216 151

BIN 021140000425

IIC KZ516010181000027495 KZT

KZ606010181000030922 RUB

KZ686010181000145238 USD

WKB JSC «Halyk Bank of Kazakhstan» Uralsk

BIK HSBKKZKX

Beneficiary Code 16

GCEO 39844062

«Ғылым және білім»

Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университетінің ғылыми-практикалық журналы
2005 жылдан бастап шығады
Қазақстан Республикасының Мәдениет,
ақпарат және спорт министрлігі
Ақпарат және мұрағат комитеті
Бұқаралық ақпарат құралын есепке қою туралы
15.06.2005 ж. № 6132-Ж. куәлігі берілген

«Наука и образование»

Научно-практический журнал Западно-Казахстанского
аграрно-технического университета имени Жангир хана
Издается с 2005 года
Зарегистрирован в комитете информации и архивов
Министерства культуры информации и спорта РК.
Свидетельство о постановке на учет средства массовой информации
№ 6132-Ж. от 15.06.2005 г.

Редактор: А.Е. Нугманова

Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университетінің Жарнама-баспа орталығы

*БҚАТУ баспаханасында басылды
Пішімі 60x84 1/8 Офсетті қағаз 80 м/г
Көлемі 29 б.б. Таралымы 500 дана
03.06.22 ж. басуға қол қойылды. Тап.782
090009 Орал қ., Жәңгір хан көшесі, 51
Анықтама телефоны 871112 51-65-42
E- mail: nio_red@mail.ru*

Журнал nauka.wkai.kz сайтында орналасқан

ISSN 2305-9397



9

7 7 2 3 0 5 | 9 3 9 2 1 7

0 2