

ISSN 2305-9397

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

*Научно-практический журнал Западно-Казахстанского
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
3-бөлім

№ 4-3 (69) 2022

Бас редактор – Главный редактор - Chief Editor

Наметов А.М., в.ғ.д., проф.,
Басқарма 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 Medicinae
Veterinariae, Professor

доктор мед. наук,
проф.

Brem Gottfried, Doctor Medicinae Veterinariae,
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

Radoiicic Bilyana, Ph.D, Professor

Ph.D, профессор

Radoiicic Bilyana, 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

© Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті
Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана
2022 ж.

УДК 636.082/38.14
МРНТИ 68.39.29

DOI 10.56339/2305-9397-2022-4-3-3-10

Никонова Е.А., доктор сельскохозяйственных наук, доцент, **основной автор**, <https://orcid.org/0000-0003-0906-8362>

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет», 460014, Россия, г. Оренбург, ул. Челюскинцев 18, nikonovaea84@mail.ru

Рахимжанова И.А., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, <https://orcid.org/0000-0002-7771-7291>

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет», 460014, Россия, г. Оренбург, ул. Челюскинцев 18, kaf36@orensau.ru

Ребезов М.Б., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, <https://orcid.org/0000-0003-0857-5143>

Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, Россия, rebezov@yandex.ru

Миронова И.В., доктор биологических наук, профессор, <https://orcid.org/0000-0002-5948-9563>

Башкирский государственный аграрный университет, Уфа, Россия, mironova_irina-v@mail.ru

Седых Т.А., доктор биологических наук, доцент, <https://orcid.org/0000-0002-5901-3197>

Башкирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, Уфа, Россия, tio_bsau@mail.ru

Быкова О.А., доктор сельскохозяйственных наук, доцент, <https://orcid.org/0000-0002-5401-3179>

Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, Россия, olbyk75@mail.ru

Мальчиков Р.В., кандидат сельскохозяйственных наук, <https://orcid.org/0000-0002-9563-0843>, Пермский институт Федеральной службы исполнения наказаний, г. Пермь, Россия, malchikovoo@bk.ru.

Nikonova E.A., doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, **main author**, <https://orcid.org/0000-0003-0906-8362>

Orenburg State Agrarian University, 460014, Chelyuskintsev str., 18, Orenburg, Russian Federation, nikonovaea84@mail.ru

Rakhimzhanova I.A., doctor of Agricultural Sciences, Professor, <https://orcid.org/0000-0002-7771-7291>

Orenburg State Agrarian University, Orenburg, 18 Chelyuskintsev str., 460014, Russia, kaf36@orensau.ru

Rebezov M.B., doctor of Agricultural Sciences, Professor, <https://orcid.org/0000-0003-0857-5143>

Ural State Agrarian University, Yekaterinburg, Russia, rebezov@yandex.ru

Mironova I.V., doctor of Biological Sciences, Professor, <https://orcid.org/0000-0002-5948-9563>

Bashkir State Agrarian University, Ufa, Russia.Mironova_irina-v@mail.ru

Sedix T.A., doctor of Biological Sciences, Associate Professor, <https://orcid.org/0000-0002-5901-3197> Bashkir Scientific Research Institute of Agriculture, Ufa, Russia, nio_bsau@mail.ru

Bykova O.A., doctor of agricultural sciences, Associate Professor, <https://orcid.org/0000-0002-5401-3179> Ural State Agrarian University, Yekaterinburg, Russia, olbyk75@mail.ru

Roman V.M., candidate of agricultural sciences, <https://orcid.org/0000-0002-9563-0843>

Perm Institute of the Federal Penitentiary Service, Perm, Russia, malchikovoo@bk.ru

**ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА БАРАНЧИКОВ РОМАНОВСКОЙ ПОРОДЫ И ЕЕ
ПОМЕСЕЙ С ЭДИЛЬБАЕВСКОЙ РАЗНЫХ ПОКОЛЕНИЙ
GROWTH INTENSITY OF RAMS OF THE ROMANOV BREED AND ITS CROSSBREDS
WITH THE EDILBAEV BREED OF DIFFERENT GENERATIONS**

Аннотация

В статье представлены результаты изучения абсолютного, среднесуточного прироста живой массы, относительной скорости роста и коэффициента увеличения массы тела чистопородных баранчиков романовской породы и её помесей первого и второго поколений с эдильбаевской породой. Установлено, что величина абсолютного прироста живой массы за период выращивания от рождения до 10 мес у чистопородных баранчиков романовской породы составляла 35,56 кг, помесей первого поколения с эдильбаевской породой ($\frac{1}{2}$ эдильбай $\times$ $\frac{1}{2}$ романовская) – 46,55 кг, помесей второго поколения ($\frac{3}{4}$ эдильбай $\times$ $\frac{1}{2}$ романовская). Аналогичный ранг распределения баранчиков подопытных групп отмечался и по уровню среднесуточного прироста живой массы. При этом у чистопородных баранчиков романовской породы его величина за период выращивания от рождения до 10 мес составляла 118,5 г, помесей первого поколения – 155,2 г, помесей второго поколения – 159,7 г. Аналогичные межгрупповые различия отмечались по относительной скорости роста и уровню коэффициента увеличения живой массы с возрастом. Так за период опыта от рождения до 10 мес у чистопородных баранчиков романовской породы величина первого показателя составляла 166,71 %, второго – в 10 мес – 11,02, у помесей первого поколения соответственно 170,61 % и 12,61, помесей второго поколения – 169,69 % и 12,20.

ANNOTATION

The article presents the results of studying the absolute, average daily increase in live weight, relative growth rate and body weight gain coefficient of purebred rams of the Romanov breed and its crossbreeds of the first and second generations with the Edilbaev breed. It was found that the absolute increase in live weight during the growing period from birth to 10 months in purebred Romanov sheep was 35.56 kg, first-generation crossbreeds with the Edilbai breed ($\frac{1}{2}$ edilbai $\times$ $\frac{1}{2}$ Romanovskaya) - 46.55 kg, second-generation crossbreeds ($\frac{3}{4}$ edilbai $\times$ $\frac{1}{2}$ Romanovskaya). A similar rank of distribution of the sheep of the experimental groups was also noted in terms of the average daily increase in live weight. At the same time, in purebred rams of the Romanov breed, its value for the growing period from birth to 10 months was 118.5 g, first-generation crossbreeds – 155.2 g, second-generation crossbreeds - 159.7 g. Similar intergroup differences were noted in the relative growth rate and the level of the coefficient of increase in live weight with age. So for the period of experience from birth to 10 months in purebred Romanov sheep, the value of the first indicator was 166.71%, the second – at 10 months – 11.02, in first-generation crossbreeds, respectively, 170.61% and 12.61, second-generation crossbreeds - 169.69% and 12.20.

Ключевые слова: *скотоводство, романовская порода, помеси с эдильбаевской, баранчики, абсолютный и среднесуточный прирост, относительная скорость роста, коэффициент увеличения живой массы.*

Key words: *cattle breeding, Romanov breed, crossbreeds with Edilbaevskaya, sheep, absolute and average daily growth, relative growth rate, coefficient of increase in live weight*

Введение. Основным направлением развития агропромышленного комплекса страны является неуклонное наращивание производства продуктов питания с целью обеспечения продовольственной безопасности [1-4]. С этой целью необходимо использовать резервы всех отраслей животноводства [5,6].

В Российской Федерации разведение овец имеет многовековую традицию [7-12]. Это обусловлено наличием во многих регионах страны пастбищных угодий, которые эффективно используются овцами [13-16].

После определенного снижения поголовья овец в последние годы повышается интерес к развитию овцеводства [17-20]. При этом изменилась значимость продукции, получаемой при разведении овец. Существенно упал интерес к получению шерсти и значительно возрос к

использованию мяса-баранины. В этой связи развитие овцеводства должно основываться на разведении овец, характеризующихся достаточно высоким уровнем мясной продуктивности. Этим требованиям в значительной мере отвечает эдильбаевская порода овец. Животные этой породы устойчиво передают потомству хозяйственно-полезные признаки, свойственные им, как при чистопородном разведении, так и межпородном скрещивании.

В этой связи **целью исследования** являлась оценка влияния скрещивания маток романовской породы с эдильбаевскими баранами на интенсивность роста помесного потомства.

Материал и методы. При выполнении экспериментальной части работы из новорожденного молодняка были сформированы три группы баранчиков по 15 животных в каждой: I – чистопородные романовской породы (контрольная), II – $\frac{1}{2}$ эдильбай $\times$ $\frac{1}{2}$ романовская (опытная), III – $\frac{3}{4}$ эдильбай $\times$ $\frac{1}{4}$ романовская (опытная). Для определения интенсивности роста баранчиков взвешивали при рождении, в 4, 8 и 10 мес. На основании результатов взвешивания рассчитывали абсолютный и среднесуточный прирост живой массы, относительную скорость роста по формуле С. Броди и коэффициент увеличения массы тела с возрастом.

Полученный экспериментальный материал обрабатывали методом вариационной статистики (Плохинский Н.А., 1970) с использованием программы Statistica 10.0.

Результаты и обсуждение. Интенсивность роста молодняка овец в постнатальный период онтогенеза оценивается комплексом показателей. Достаточно объективную картину этого признака можно получить при использовании показателей абсолютного (валового) прироста живой массы по отдельным возрастным периодам.

Полученные нами данные и их анализ свидетельствуют о влиянии генотипа и возрастного периода на уровень абсолютного прироста живой массы (табл.1). При этом в молочный период от рождения до 4 – месячного возраста баранчики I контрольной группы уступали сверстникам II и III опытных групп по величине анализируемого показателя на 3,56 кг (18,68 %, $P < 0,01$) и 3,99 кг (20,93 %, $P < 0,01$).

Таблица 1 – Динамика абсолютного прироста живой массы подопытного молодняка овец, кг

Возрастной период, мес	Группа					
	I		II		III	
	показатель					
	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
0-4	19,06±0,16	1,66	22,62±0,18	1,71	23,05±0,21	1,82
4-8	12,61±0,18	1,72	19,72±0,21	1,82	20,42±0,26	1,91
8-10	3,86±0,38	1,55	4,21±0,43	1,63	4,45±0,51	1,78
0-8	31,70±0,42	2,10	42,34±0,51	2,10	43,47±0,72	2,14
0-10	35,56±0,63	2,42	46,55±0,72	2,51	47,92±0,88	2,71

После 4-месячного возраста в период до 8 мес отмечались аналогичные межгрупповые различия. При этом помесные баранчики II и III опытных групп превосходили молодняк I контрольной группы по абсолютному приросту живой массы на 7,11 кг (18,68 %, $P < 0,001$) и 7,81 кг (61,93 %, $P < 0,001$). В заключительный период выращивания с 8 до 10 мес установленные ранее межгрупповые различия по абсолютному приросту живой массы сохранились. Так чистопородные баранчики романовской породы I контрольной группы уступали помесному молодняку II и III опытных групп по величине анализируемого показателя на 0,35 (9,07%, $P < 0,05$) и 0,59 кг (15,28%, $P < 0,01$).

В основные периоды выращивания от рождения до 8 мес и 10 мес преимущество помесных баранчиков II и III опытных групп над молодняком I контрольной группы по абсолютному приросту живой массы сохранилось. При этом баранчики I контрольной группы уступали помесным сверстникам II и III опытных групп по величине изучаемого показателя за период от рождения и до 8 мес соответственно на 10,64 кг (33,56 %, $P < 0,001$) и 11,77 кг (37,13 %, (9,07%, $P < 0,001$), и до 10 мес – на 10,99 кг (30,90 %, $P < 0,001$) и 12,36 (12,36 кг (34,76 %, $P < 0,001$).

Характерно, что лидирующее положение по величине абсолютного прироста живой массы, как за отдельные возрастные периоды, так и за все время выращивания занимали

помесные баранчики второго поколения Шопытной группы. Достаточно отметить, что помеси первого поколения Попытной группы уступали им по уровню анализируемого показателя в молочный период от рождения до 4 мес на 0,43 кг (1,90 %, $P<0,05$), с 4 до 8 мес – на 0,70 кг (3,55 %, $P<0,05$), с 8 до 10 мес – на 0,24 кг (5,70 %, $P<0,05$), от рождения до 8 мес – на 1,13 кг (2,67 %, $P<0,05$) и от рождения до 10 мес – на 1,37 кг (2,94 %, $P<0,05$).

Интегрированным показателем, во многом характеризующим интенсивность роста молодняк овец, является среднесуточный прирост живой массы.

Полученные нами данные свидетельствуют о существенном влиянии генотипа баранчиков и возрастного периода на величину этого признака (табл.2).

При этом в молочный период от рождения до 4 мес. баранчики романовской породы Иконтрольной группы уступали помесным сверстникам Пи Шопытных групп по интенсивности роста соответственно на 29,7 г (18,70 %, $P<0,05$) и 33,3 г (20,97 %, $P<0,01$).

После 4-месячного возраста у баранчиков всех генотипов отмечалось снижение интенсивности роста, в большей степени у чистопородного молодняк романовской породы Иконтрольной группы. Так уровень среднесуточного прироста живой массы у них с 4 до 8 мес. снизился на 53,7 г (51,09 %), помесей Попытной группы – на 24,2 г (14,73 %), помесей Ш опытной группы – на 21,9 г (12,87 %).

Таблица 2 – Динамика среднесуточного прироста живой массы подопытного молодняк овец, г.

Возрастной период, мес	Группа					
	I		II		III	
	показатель					
	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
0-4	158,8±1,88	2,42	188,5±1,92	2,51	192,1±1,96	2,61
4-8	105,1±1,94	2,50	164,3±1,98	2,63	170,2±2,05	2,74
8-10	64,4±0,98	2,63	70,1±2,23	3,04	74,1±2,50	3,23
0-8	132,1±2,33	3,94	176,4±2,4	4,02	181,1±2,60	4,11
0-10	118,5±2,38	3,81	155,2±2,4	3,94	159,7±2,55	4,20

Столь существенное снижение интенсивности роста у баранчиков подопытных групп после 4 мес. обусловлено стрессовым состоянием в связи с их отъемом от матерей и переходом на растительный тип питания. В то же время вследствие проявления эффекта скрещивания помеси Пи Шопытных групп превосходили чистопородных сверстников Иконтрольной группы в возрастной период от 4 до 8 мес. по величине среднесуточного прироста живой массы на 59,2 г (56,33 %, $P<0,01$) и 65,1 г (61,94 %, $P<0,01$).

В заключительный период выращивания с 8 до 10 мес. межгрупповые различия, установленные по интенсивности роста в предыдущие возрастные периоды, сохранились и в этом возрасте. Так помесные баранчики Пи Шопытных групп превосходили молодняк Иконтрольной группы по уровню среднесуточного прироста живой массы в анализируемый возрастной период на 5,7 г (8,85 %, $P<0,05$) и 9,7 г (15,06 %, $P<0,05$). Аналогичные межгрупповые различия отмечались в основные периоды выращивания от рождения до 8 мес. и 10 мес. Достаточно отметить, что баранчики Иконтрольной группы уступали помесным сверстникам Пи Шопытных групп по величине среднесуточного прироста живой массы от рождения до 8 мес. соответственно на 44,3 г (33,53 %, $P<0,05$) и 49,0 г (37,09 %, $P<0,05$) и от рождения до 10 мес. – на 36,7 г (30,97 %, $P<0,05$) и 41,2 г (34,77 %, $P<0,05$).

Установлено, что максимальной интенсивностью роста как за отдельные возрастные периоды, так и за время выращивания характеризовались помесные баранчики второго поколения Шопытной группы. Так они превосходили помесей первого поколения Попытной группы по величине среднесуточного прироста живой массы в молочный период от рождения до 4 мес. на 3,6 г (1,91 %, $P<0,05$), с 4 до 8 мес. – на 5,9 г (3,59 %, $P<0,05$), с 8 до 10 мес. – на 4,0 г (5,71 %, $P<0,05$), от рождения до 8 мес. – на 4,7 г (2,66 %, $P<0,05$), от рождения до 10 мес. – на 4,5 г (2,90 %, $P<0,05$). При анализе интенсивности роста молодняк используется такой показатель, как относительная скорость роста по С. Броди. Генотипические особенности оказали влияние на величину этого показателя (табл. 3.).

Анализ относительной скорости роста молодняка свидетельствует, что в период от рождения до 4 мес. и от 4 до 8 мес. минимальной её величиной отличались баранчики Контрольной группы.

Таблица 3 – Относительная скорость роста и коэффициента увеличения живой массы баранчиков подопытных групп с возрастом

Группа	Относительная скорость роста, %				Коэффициент увеличения живой массы с возрастом		
	0-4	4-8	8-10	0-10	4	8	10
I	137,32	43,59	10,38	166,71	6,37	9,93	11,02
II	147,65	54,04	8,69	170,61	6,64	11,56	12,61
III	145,84	54,40	8,90	169,69	6,38	11,16	12,20

Они уступали помесным сверстникам II и III подопытных групп по величине анализируемого показателя в первый возрастной период соответственно на 10,33 % и 8,52 %, во второй – на 10,45 % и 10,81 %, а в заключительный период выращивания с 8 до 10 мес. превосходили их на 1,69 % и 1,48 %. В целом же за весь период выращивания от рождения и до 10 мес. чистопородный молодняк I контрольной группы отличался минимальной величиной относительной скорости роста и уступал помесным баранчикам II и III подопытных групп на 3,90 % и 2,98 %. У помесных баранчиков II и III подопытных групп относительная скорость роста как в отдельные возрастные периоды, так и за все время выращивания была практически на одном уровне.

При анализе коэффициента увеличения живой массы с возрастом во все периоды выращивания минимальным его уровнем отличался чистопородный молодняк романовской породы Контрольной группы. Достаточно отметить, что помесные баранчики II и III подопытных групп превосходили сверстников Контрольной группы по величине анализируемого показателя в 4-месячном возрасте соответственно на 4,24 % и 0,16 %, в 8 мес. – на 16,41 % и 12,39 %, в 10 мес. – на 14,43 % и 10,71 %. В свою очередь помесные баранчики первого поколения Подопытной группы превосходили помесных сверстников второго поколения III Подопытной группы по уровню коэффициента увеличения живой массы с возрастом в 4 мес. на 4,07 %, в 8 мес. – на 3,58 %, в 10 мес. – на 3,36 %.

Выводы. Полученные данные свидетельствуют, что чистопородный молодняк романовской породы и её помеси первого и второго поколения с эдильбаевской породой во все возрастные периоды отличались достаточно высокой интенсивностью роста. При этом вследствие проявления эффекта скрещивания помесные баранчики характеризовались более высоким уровнем абсолютного и среднесуточного прироста живой массы, относительной скорости роста и коэффициента её увеличения с возрастом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Комарова Н.К. и др. Новые технологические методы повышения молочной продуктивности коров на основе лазерного излучения/ Н.К. Комарова, В.И. Косилов, Е.Ю. Исайкина и др. Москва, 2015. 192 с.
- 2 Сенченко О.В., Миронова И.В., Косилов В.И. Молочная продуктивность и качество молока-сырья коров-первотелок черно-пестрой породы при скормливании энергетика Промелакт// Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. №1 (57). С.90-93.
- 3 Косилов В., Мироненко С., Никонова Е. Продуктивные качества бычков черно-пестрой и симментальской пород и их двух-трехпородных помесей // Молочное и мясное скотоводство. 2012 № 7. С. 8-11.
- 4 Использование генетических ресурсов крупного рогатого скота разного направления продуктивности для увеличения производства говядины на Южном Урале. Оренбург, 2016. 460с
- 5 Косилов В.И., Перевойко Ж.А. Воспроизводительные качества свиноматок крупной белой породы при сочетании с хряками разных линий // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 6 (50). С. 122-126.

6 Перевойко Ж.А., Косилов В.И. Воспроизводительная способность свиноматок крупной белой породы и её двух-трехпородных помесей // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 6 (50). С. 161-163.

7 Косилов В.И., Сортвой состав мясной продукции молодняка овец разных пород на Южном Урале / В.И. Косилов, П.Н. Шкилев, Е.А. Никонова и др. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. № 6(38). С. 135-138.

8 Андриенко Д.А., Косилов В.И., Шкилев П.Н. Динамика весового роста молодняка овец ставропольской породы // Овцы, козы, шерстяное дело. 2009. № 1. С. 29-30.

9 Косилов В.И., Шкилев П.Н., Никонова Е.А., Рациональное использование генетического потенциала отечественных пород овец для увеличения производства продукции овцеводства. Москва, 2009. 548 с.

10 Косилов В.И., Шкилев П.Н. Продуктивные качества баранов основных пород, разводимых на Южном Урале // Главный зоотехник. 2013. № 3. С. 33-38.

11 Никонова Е.А., Косилов В.И., Шкилев П.Н. Мясная продуктивность овец цигайской породы в зависимости от полового диморфизма и возраста // Овцы, козы, шерстяное дело. 2008. № 4. С. 38-40.

12 Косилов В.И., Шкилев П.Н., Никонова Е.А. Влияние полового диморфизма на весовой рост цигайской породы // Овцы, козы, шерстяное дело. 2009. № 2. С. 110-113.

13 Траисов Б.Б., Морфологические и биохимические показатели крови полутонкорунных овец / Б.Б. Траисов, И.С. Бейшева, Ю.А. Юлдашбаев и др. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2022. № 2 (94). С. 315-319.

14 Ф.М. Раджабов, Мясо-сальная продуктивность баранчиков гиссарской породы при скормлинии комбикормов разных рецептов на осенних пастбищах Таджикистана / Ф.М. Раджабов, С.Т. Эсанов, Р.М. Хабибуллин и др. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 5 (91). С. 246-250.

15 Давлетова А.М., Косилов В.И. Убойные показатели баранчиков эдильбаевских овец// Овцы, козы, шерстяное дело. 2013. № 3. С. 14-16.

16 Косилов В.И., Никонова Е.А., Каласов М.Б. Особенности роста и развития молодняка овец казахской курдючной грубошерстной породы // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 4 (48). С. 142-146.

17 Укбаев Х.И., Касимова Г.В., Косилов В.И. Рост и развитие молодняка овец атырауской породы разных окрасок // Овцы, козы, шерстяное дело. 2013. № 3. С. 18-20.

18 Косилов В.И., Интенсивность роста молодняка цигайской породы и её помесей с эдильбаевской породой / В.И. Косилов, В.В. Герасименко, Н.К. Комарова и др. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2020. № 6 (86). С. 317-322.

19 Костылев М.Н., Влияние генотипа овец романовской породы на возрастную динамику показателей живой массы / М.Н. Костылев, М.В. Абрамова, А.В. Ильина и др. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2020. № 6 (86). С. 322-326.

20 Косилов В.И., Продуктивные качества овец разных пород на Южном Урале / В.И. Косилов, П.Н. Шкилев, Е.А. Никонова и др. Москва – Оренбург, 2014. 392 с.

REFERENCES

1 Didorenko S. V. Dostizheniya irrigacionnyh rabot po soi v Kazahstane // Vestnik s-h nauki Kazahstana. –Almaty, 2014. –№1. –S. 22-27.

2 Belyshkina M. E. Analiz i perspektivy proizvodstva soi v Rossii i mire // Kormoproizvodstva. 2013. – №7 – S. 3-6.

3 Kudajbergenov M. S., Didorenko S. V. Aktual'nye problemy rasshireniya posevnyh ploschadej soi v Kazahstane // Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya Agroekologicheskie osnovy povysheniya produktivnosti i ustojchivosti zemledeliya v 21 veke, posvyashchennoj 100 letiyu so dnya rozhdeniya K. B. Babaeva. - Almalybak, 2013. – S. 191-193.

4 Sydyk D.A. Deponirovannyj otchet za 2012-2014 gg. Ekologicheskoe ispytanie gibridov i sortov maslichnyh kul'tur otechestvennoj i zarubezhnoj selekcii v usloviyah YUzhno-Kazahstnskoj oblasti. –SHymkent, 2014. - 39 st.

5 Didorenko S.V., Kudajbergenov M.S., Sidorik I.V., Spryagajlov YU.N., Sydyk D.A., Abugalieva A.I. Urozhajnost' i kachestvo otechestvennyh i zarubezhnyh sortov soi v kontrastnyh pochvenno-klimaticheskikh usloviyah Kazahstana //Sbornik materialov nauchno-prakticheskij konferencii: Biotekhnologiya, genetika i selekciya rastenij. –Almalybak, 2017. –S.119-121.

6 Koryagin YU. G. Soya. – Almaty: Kajnar, 1978. – 125 st.

7 Balakaj G.T., Bezuglova O.S. Soya: ekologiya, agrotekhnika, pererabotka. – Rostov-na-Donu, 2003. – S. 48-51.

8 Zolotnikov A.K., Sergeev V.R., Kudryacev N.A. i dr. Al'bit povyshaet effektivnost' primeneniya gerbicidov // Zemledelie. – 2006. - №1. – S. 34-36.

9 Maslov A.V. Primenenie kompleksa mikroelementov na osnove bimofita v rastenievodstve // Informacionnye materialy o preparate. ООО «Maskar». – 2006.

10 Fedulov YU.P., Ivebor L.U. Vliyanie stimulyatorov rosta rastenij na produkcionnyj process agrocenoza soi v zasushlivykh usloviyah // Maslichnye kul'tury. Nauchno – tekhnicheskij byulleten' Vserossijskogo nauchno – issledovatel'skogo instituta maslichnyh kul'tur 2007, vyp. 1(136). – S. 61-65.

11 Baranov V.F., Ugo Toro Korrea, SHirinyan O.M., CHajka N. F. Vliyanie stimulyatorov rosta rastenij na produktivnost' soi //Maslichnye kul'tury. Nauchno-tekhnicheskij byulleten' Vserossijskogo NII maslichnyh kul'tur, 2006, vyp. 2 (135). – S. 104-106.

12 Vakulenko V.V., Shapoval O.A. Regulyatory rosta rastenij v sel'skohozyajstvennom proizvodstve // Plodorodie. 2001. - № 2. – S. 27-29.

13 Vakulenko V.V., Shapoval O.A., Chekurov V.M. Prirodnyj regulyator rosta rastenij soi // Ekologizaciya sel'skohozyajstvennogo proizvodstva Severo-Kavkazskogo regiona. – Anapa, 1995. – S. 126-128.

14 Ivebor Lourens Uche, Vliyanie stimulyatorov rosta na fotosinteticheskuyu deyatel'nost', nakoplenie i raspredelenie suhih veshchestv u rastenij soi // Maslichnye kul'tury. Nauchno – tekhnicheskij byulleten' Vserossijskogo NII maslichnyh kul'tur 2006, vyp. 2 (135)

15 SHkol'nik M.YA. Rol' mikroelementov v povyshenii zasuhoustojchivosti rastenij // Vestnik AN SSSR №2. S. 63-66.

16 SHakirova F.M. Regulyatory rosta v adaptivnoj strategii rastenievodstva. Ufa: Gilem, 2009. S. 124.

17 Dem'yanova-Roj G.B., Borcova E.B. Vliyanie rostoreguliruyushchih veshchestv na urozhajnost' sortov soi i elementy ee struktury v usloviyah Severo-Zapadnogo regiona // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. №2 – 2014. S. 36-38.

18 Ishkov I.V., Komarickaya E.I. Vliyanie obrabotki semyan posevov biopreparatami na produktivnost' soi v usloviyah temno – seryh lesnyh pochv Kurskom oblasti // Agronomiya. S. 52-54.

19 Onishchenko YA.M. Udobrenie posevov soi // Agrohimicheskij vestnik. №6. – 2006. S. 25-28.

20 YAkimenko M.V., Begun S.A., Sorokina A.I. Sovmestimost' kollekcionnyh shtammov rizobij soi s fungicidami i rostostimuliruyushchimi preparatami // Dal'nevostochnyj agrarnyj vestnik. 2016. №2(38). – S. 38-41.

21 Van Bernum P. Molekulyarnaya evolyucionnaya sistematika Rhizobiaceae/ P. Van Berkum, B. Erdli // Rhizobiaceae molekulyarnaya biologiya bakterij, vzaimodejstvuyushchih s rasteniyami. – Sankt – Peterburg: ООО «IPK «Biont» 2002. – S. 15-37.

22 Balakaj G.T., Bezuglova O.S. Soya: ekologiya, agrotekhnika, pererabotka. Rostov n/ D.: Feniks, 2003. 160 st.

23 Golovina E.V., Gur'ev G.P. Vliyanie fotosinteticheskoy i azotfiksiruyushchej deyatel'nosti rastenij na produktivnost' novyh skorospelyh sortov soi // Povyshenie ustojchivosti proizvodstva sel'skohozyajstvennyh kul'tur v sovremennykh usloviyah: sb. nauch. mat-lov. Orel: PF «Kartush», 2008. S. 440-448 st.

24 Daryuga K.V., Kirsanova E.V. Vliyanie preparatov Histik HPPL i Agrostima B na posevnye kachestva i urozhajnye svoystva semyan soi // Aktual'nye napravleniya razvitiya

sel'skohozyajstvennoj nauki: materialy reg. nauch. – prakt. konf. molodyh uchenyh, aspirantov i studentov, 2008 g. Orel: GAU. S. 148-149.

25 Fedin M.A., Rogovskij Yu.A. i dr. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozyajstvennyh kul'tur. – M., 1985 g. – 267 st.

26 Dospekhov B. A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovanij). — 5-e izd., dop. i pererab.—M.: Agropromizdat, 1985. — 351 st., il. — (Uchebniki i ucheb. posobiya dlya vyssh. ucheb. zavedenij).

ТҮЙІН

Мақалада тірі массаның абсолютті, орташа тәуліктік өсуін, салыстырмалы өсу қарқынын және Романов тұқымының таза тұқымды қошқарларының және оның бірінші және екінші буындарының Еділбаев тұқымымен будандарының дене салмағының өсу коэффициентін зерттеу нәтижелері келтірілген. Романов тұқымының асыл тұқымды қойларында туғаннан бастап 10 айға дейінгі өсу кезеңінде тірі массаның абсолютті өсуінің шамасы 35,56 кг, бірінші ұрпақтың эдилбай тұқымымен ($\frac{1}{2}$ эдилбай $\times\frac{1}{2}$ романов) – 46,55 кг, екінші ұрпақтың ($\frac{3}{4}$ эдилбай $\times\frac{1}{2}$ Романов) будандары болғандығы анықталды. Тәжірибелік топтардың қошқарларын бөлудің ұқсас дәрежесі тірі массаның орташа тәуліктік өсу деңгейі бойынша да атап өтілді. Сонымен қатар, Романов тұқымының асыл тұқымды қошқарларында оның туғаннан 10 айға дейінгі өсу кезеңінде оның мөлшері 118,5 г, бірінші буын – 155,2 г, екінші буын-159,7 Г болды. ұқсас топтар арасындағы айырмашылықтар салыстырмалы өсу қарқыны мен жасына қарай тірі массаның өсу коэффициентінің деңгейінде байқалды. Мәселен, туғаннан бастап 10 айға дейінгі тәжірибе кезеңінде Романов тұқымының асыл тұқымды қошқарларында бірінші көрсеткіштің мәні 166,71%, екіншісінде – 10 айда – 11,02, бірінші ұрпақ будандарында тиісінше 170,61% және 12,61, екінші ұрпақ будандарында – 169,69% және 12,20 болды.

УДК 636.082/20.22

МРНТИ 68.39.29

DOI 10.56339/2305-9397-2022-4-3-10-16

Косилов В.И., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, **основной автор**, <https://orcid.org/0000-0003-4754-1771>

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет», 460014, Россия, г. Оренбург, ул. Челюскинцев 18, kosilov_vi@bk.ru

Миронова И.В., доктор биологических наук, профессор, <https://orcid.org/0000-0002-5948-9563>

Башкирский государственный аграрный университет, Уфа, Россия, Mironova_irina-v@mail.ru

Рахимжанова И.А., доктор сельскохозяйственных наук, профессор <https://orcid.org/0000-0002-7771-7291>

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет», 460014, Россия, г.Оренбург, ул. Челюскинцев 18, kaf36@orensau.ru

Kosilov V.I., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, **main author**, <https://orcid.org/0000-0003-4754-1771>

Orenburg State Agrarian University, 460014, Chelyuskintsev str., 18, Orenburg, Russian Federation, kosilov_vi@bk.ru

Mironova I.V., Doctor of Biological Sciences, Professor, <https://orcid.org/0000-0002-5948-9563>

Bashkir State Agrarian University, Ufa, Russia.Mironova_irina-v@mail.ru

Rakhimzhanova I.A., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, <https://orcid.org/0000-0002-7771-7291>

Orenburg State Agrarian University, Orenburg, 18 Chelyuskintsev str., 460014, Russia, kaf36@orensau.ru

**ВЛИЯНИЕ ГЕНОТИПА ТЕЛОК НА КАЧЕСТВО МЯСНОЙ ПРОДУКЦИИ
THE INFLUENCE OF THE HEIFER GENOTYPE ON THE QUALITY OF MEAT
PRODUCTS**

Аннотация

В статье приводятся морфометрические показатели и выход мышечной ткани туши телок черно-пестрой породы и её помесей первого и второго поколений с голштинами. При убое в 18 мес. установлено, что чистопородные телки черно-пестрой породы уступали помесным сверстницам по глубине длиннейшей мышцы спины на 3-9 мм (7,69-23,08 %), её ширине – на 4-7 мм (5,06 – 8,86 %), площади на поперечном разрезе - на 3,81-10,03 см² (12,70-33,42 %). В свою очередь помеси второго поколения превосходили помесей первого поколения по голштинам соответственно на 6 мм (14,29 %), 3 мм (3,61 %) и 6,22 см² (18,39 %. Преимущество помесей над чистопородными сверстницами по массе мышечной ткани туши составляло 9,82-14,90 кг (6,48-9,83 %), выходу мышечной ткани на 1 кг костей – на 0,16 – 0,20 кг (4,11 – 5,14 %), выходу мышечной ткани на 100 кг предубойной живой массы – на 0,68 - 0,93 кг (1,72-2,35 %). Причем лидирующее положение по этим показателям занимали помеси второго поколения. По соотношению мышечной и жировой ткани и соотношению жировой и мышечной туши существенных межгрупповых различий не отмечалось. Мышечная ткань туши телок подопытных групп отличалась достаточно высокими качественными характеристиками. Это подтверждается её выходом на 1 кг костей и на 100 кг предубойной живой массы, а также соотношением с жировой тканью.

ANNOTATION

The article presents morphometric indicators and the yield of muscle tissue of the carcass of heifers of the black-and-white breed and its crossbreeds of the first and second generations with holsteins. At slaughter at 18 months, it was found that purebred heifers of the black-and-white breed were inferior to cross-bred peers in depth of the longest back muscle by 3-9 mm (7.69–23.08%), its width - by 4-7 mm (5.06 - 8.86%), the cross-sectional area - by 3.81-10.03 cm² (12.70-33.42 %). In turn, the second-generation crossbreeds outperformed the first-generation crossbreeds by 6 mm (14.29%), 3 mm (3.61%) and 6.22 cm² (18.39%), respectively. The advantage of crossbreeds over purebred peers in terms of the mass of muscle tissue of the carcass was 9.82-14.90 kg (6.48-9.83%), the yield of muscle tissue per 1 kg of bones was 0.16 – 0.20 kg (4.11 – 5.14%), the yield of muscle tissue per 100 kg of pre-slaughter live weight was 0.68 - 0.93 kg (1.72-2.35 %). Moreover, the leading position in these indicators was occupied by crossbreeds of the second generation. There were no significant intergroup differences in the ratio of muscle and adipose tissue and the ratio of fat and muscle carcass. The muscle tissue of the carcass of the heifers of the experimental groups was distinguished by sufficiently high quality characteristics. This is confirmed by its yield per 1 kg of bones and per 100 kg of pre-slaughter live weight, as well as its ratio to adipose tissue.

Ключевые слова: *скотоводство, телки, черно-пестрая порода, помеси с голштинами, туша, длиннейшая мышца спины, морфометрические показатели, выход мышечной ткани.*

Keywords: *cattle breeding, heifers, black-and-white breed, crossbreeds with holsteins, carcass, longest back muscle, morphometric indicators, output of muscle tissue.*

Введение. Основным путем решения проблемы увеличения производства мяса в стране является повышение эффективности использования генетического потенциала скота отечественной селекции [1-10]. С этой целью необходимо внедрять ресурсосберегающие технологии в скотоводстве, совершенствовать приемы заготовки, хранения кормов для организации полноценного сбалансированного кормления продуктивных животных, внедрять современные методы селекционно-племенной работы. Для этого необходимо шире использовать зарубежные племенные ресурсы [11-18]. В последние годы при совершенствовании племенных свойств и продуктивных качеств черно-пестрого скота широко

используется голштинская порода, имеющая мировое значение. При этом не все маточное поголовье используется для ремонта основного стада. Сверхремонтный молодняк после интенсивного выращивания является существенным резервом увеличения производства говядины.

Материалы и методы исследований. С целью определения влияния генотипа молодняка на качество мышечной ткани в 18-месячном возрасте по методике ВАСХНИЛ, ВИЖ, ВНИИМП (1977) [18] был проведен контрольный убой трех телок из каждой группы: I группа – черно-пестрая, II группа - $\frac{1}{2}$ голштин $\times$ $\frac{1}{2}$ черно-пестрая, III группа – $\frac{3}{4}$ голштин $\times$ $\frac{1}{4}$ черно-пестрая. Для определения морфометрических показателей длиннейшей мышцы спины были взяты её образцы с правой полутуши между 9 и 11 ребрами. После обвалки и жиловки правой полутуши была определена масса мышечной ткани, её выход на 1 кг костей и на 100 кг предубойной живой массы, а также соотношение мышечной и жировой ткани, соотношение жировой и мышечной ткани.

По методике Н.А. Плохинского (1970) [19] вычисляли показатели вариационной статистики, такие как среднюю арифметическую, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации. Достоверность определяли с использованием Критерия Стьюдента.

Результаты исследований. При производстве говядины существенное внимание уделяется качеству мясной продукции. В связи с тем, что на долю мышечной ткани приходится свыше 75 % массы мясной туши, именно она и определяет качество говядины. Одной из самых крупных мышц мясной туши является длиннейшая мышца спины. По её развитию судят о выраженности мясности всей туши. Оценка морфометрических показателей длиннейшей мышцы спины молодняка подопытных групп свидетельствует о влиянии на их уровень генотипа телок (табл.1).

Таблица 1 – Промеры длиннейшего мускула спины чистопородных и помесных телок в 18 мес.

Группа	Показатель						
	глубина, мм		ширина, мм		площадь, см ²		Глубина/ширина*100
	X $\pm$ Sx	Cv	X $\pm$ Sx	Cv	X $\pm$ Sx	Cv	X $\pm$ Sx
I	39 $\pm$ 1,01	2,04	79 $\pm$ 2,10	2,38	30,01 $\pm$ 2,04	2,55	49,37 $\pm$ 2,44
II	42 $\pm$ 1,20	2,13	83 $\pm$ 2,34	2,51	33,82 $\pm$ 2,34	2,66	50,60 $\pm$ 2,58
III	48 $\pm$ 1,33	2,24	86 $\pm$ 2,43	2,70	40,04 $\pm$ 2,52	2,74	55,81 $\pm$ 2,74

При этом минимальной величиной линейных размеров длиннейшей мышцы спины отличались чистопородные телки черно-пестрой породы I группы. Они уступали помесным сверстницам II и III групп по глубине мускула соответственно на 3 мм (7,69 %, P<0,05) и 9 мм (23,08 %, P<0,05), ширине – на 4 мм (5,06 %, P<0,05) и 7 мм (8,86 %, P<0,05). При этом помесные телки второго поколения превосходили помесных сверстниц первого поколения по величине анализируемых показателей на 6 мм (14,29 %, P<0,05) и 3 мм (3,61 %, P<0,05) соответственно.

Межгрупповые различия по линейным размерам длиннейшей мышцы спины оказали влияние и на её площадь на поперечном разрезе. При этом помесные телки II и III групп превосходили чистопородных сверстниц черно-пестрой породы I группы по площади мышцы на 3,81 см² (12,70 %, P<0,05) и 10,03 см² (33,42 %, P<0,05) соответственно. Максимальной величиной анализируемого показателя отличались помесные телки второго поколения III группы, которые превосходили помесных сверстниц первого поколения II группы на 6,22 см² (18,39%, P<0,05).

Полученные данные и их анализ свидетельствуют о влиянии генотипа телок на валовой выход мышечной ткани туши (табл.2).

Таблица 2 – Выход мышечной ткани туши чистопородных и помесных телок в 18 мес.

Показатель	Группа					
	I		II		III	
	показатель					
	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
Масса мышечной ткани туши: всего	151,60±2,94	3,12	161,42±3,11	3,84	166,50±3,84	3,95
на 1 кг костей	3,89±0,72	2,10	4,05±0,80	2,43	4,09±2,55	2,74
на 100 кг предубойной живой массы	39,63±2,01	3,18	40,31±2,19	3,34	40,56±2,43	3,90
соотношение мышечной и жировой ткани	12,82±0,89	1,40	12,23±0,97	1,64	12,24±0,92	1,58
соотношение жировой и мышечной ткани	0,078	1,32	0,082	1,24	0,082	1,26

При этом чистопородные телки черно-пестрой породы I группы уступали помесным сверстницам II и III групп по величине анализируемого показателя соответственно на 9,82 кг (6,48, $P<0,01$) и 14,90 кг (9,83 %, $P<0,01$). В то же время помесные телки второго поколения III группы превосходили помесных сверстниц первого поколения II группы по массе мышечной ткани туши на 5,08 кг (3,15 %, $P<0,05$).

Установлено, что ранг распределения телок подопытных групп, установленный по массе мышечной ткани туши, сохранился и по её выходу на 1 кг костей. Так помесные телки II и III групп превосходили чистопородных сверстниц черно-пестрой породы I группы по величине анализируемого показателя на 0,16 кг (4,11 %) и 0,20 кг (5,14 %). При этом помеси III группы превосходили помесный молодняк II группы по выходу мышечной ткани на 1 кг костей на 0,04 кг (0,99 %). Аналогичные межгрупповые различия отмечались и по выходу мышечной ткани на 100 кг предубойной живой массы. Достаточно отметить, что чистопородные телки I группы уступали помесам II и III групп по величине изучаемого показателя соответственно на 0,68 кг (1,72 %) и 0,93 кг (2,35 %), а помеси II группы уступали помесным сверстницам III группы на 0,25 кг (0,62 %).

По соотношению мышечной и жировой, а также жировой и мышечной ткани существенных межгрупповых различий не установлено.

Выводы. Мышечная ткань туши телок подопытных групп отличалась достаточно высокими качественными характеристиками. Это подтверждается её выходом на 1 кг костей и на 100 кг предубойной живой массы, а также соотношением с жировой тканью.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Косилов В., Мироненко С., Никонова Е. Продуктивные качества бычков черно-пестрой и симментальской пород и их двух-трехпородных помесей // Молочное и мясное скотоводство. 2012. № 7. С. 8-11. ISSN 0026-9034
- 2 Косилов В.И., Комарова Н.К., Мироненко С.И. [и др.] Мясная продуктивность бычков симментальской породы и её двух, трёхпородных помесей с голштинами, немецкой пятнистой и лимузинами // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. № 1 (33). С. 119-122. ISSN 2073-0853
- 3 Косилов В.И., Мироненко С.И., Андриенко Д.А. [и др.] Использование генетических ресурсов крупного рогатого скота разного направления продуктивности для увеличения производства говядины на Южном Урале. Москва, 2016. 452 с.
- 4 Комарова Н.К., Косилов В.И., Исайкина Е.Ю. [и др.] Новые технологические методы повышения молочной продуктивности коров на основе лазерного излучения. Москва, 2015. 192 с.
- 5 Сенченко О.В., Миронова И.В., Косилов В.И. Молочная продуктивность и качество молока сырья коров-первотёлок чёрно-пестрой породы при скармливании энергетика Промелакт // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 1(57). С. 90-93. ISSN 2073-0853

6 Миронова И.В., Косилов В.И., Нигматьятов А.А. [и др.] Закономерность использования энергии рационов коровами черно-пестрой породы при введении в рацион пробиотической добавки «Ветоспорин-актив» // Актуальные направления развития сельскохозяйственного производства в современных тенденциях аграрной науки. Сборник научных трудов, посвященный 100-летию Уральской сельскохозяйственной опытной станции. Министерство сельского хозяйства Республики Казахстан; Акционерное общество «КазАгроИнновация»; ТОО «Уральская сельскохозяйственная опытная станция». Уральск, 2014. С. 259-265.

7 Косилов В.И., Андриенко Д.А., Никонова Е.А. [и др.] Потребление кормов и основных питательных веществ рациона молодняком крупного рогатого скота при чистопородном разведении и скрещивании // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 3(59). С. 125-127. ISSN 2073-0853

8 Косилов В.И., Миронова И.В. Влияние генотипа телок на морфологический состав туши // Вестник АПК Верхневолжья. 2022. № 3(59). С. 40-45. 1998-1635

9 Старцева Н. В. Экстерьерные особенности тёлочек чёрно-пёстрой породы и её помесей разных поколений с голштинами // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2022. № 1 (93). С. 233–238. ISSN 2073-0853.

10 Косилов В. И., Комарова Н.К., Юлдашбаев Ю.А. [и др.] Качество естественно-анатомических частей полутуши молодняка чёрно-пёстрой породы и её помесей с голштинами // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 4 (90). С. 245–250. ISSN 2073-0853

11 Никонова Е. А. Качественные показатели туши молодняка казахской белоголовой породы и её помесей от вводного скрещивания с герефордами уральского типа // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 5 (91). С. 254–260. ISSN 2073-0853

12 Рахимжанова И.А., Ребезов М.Б., Миронова И.В. [и др.]. Убойные качества телок черно-пестрой породы и её помесей разных поколений с голштинами // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2022. № 4 (96). С. 285-290. ISSN 2073-0853

13 Никонова Е.А., Комарова Н.К., Бабичева И.А. [и др.] Влияние генотипа бычков на убойные качества // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2022. № 4 (96). С. 243-247. ISSN 2073-0853

14 Nikonova E. A., Kosilov V.I., Anhalt E.M. The influence of the genotype of gobies on the quality of meat products // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Ser. “International Conference on World Technological Trends in Agribusiness” (Omsk City, Western Siberia, 04–05 июля 2020 г.). IOP Publishing Ltd. 2021. Vol. 624. P. 012131

15 Blagov D.A., Gizatov A. Ya., Smakuyev D.R. [et al.] Overview of feed granulation technology and technical means for its implementation // International scientific and practical conference biotechnology in the agro-industrial complex and sustainable environmental management (Veliky Novgorod, 22 October 2020). Published under licence by IOP Publishing Ltd. 2020. Vol. 613. P. 012018.

16 Gorelik O.V., Gorelik A.S., Glushina P.S. [et al] The influence of reproductive functions on productivity of cows of various live weight // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. V International Workshop on Innovations in Agro and Food Technologies (WIAFT-V-2021) (Volgograd, 17th-18th June 2021). Published under license by IOP Publishing Ltd. 2021. Vol. 848. P. 012062.

17 Nigmatyanov A.A., Pleshkov A.V., Fedoseeva N.A. [et al.] Nitrogen balance in energy-carbohydrate-fed cows // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. The International scientific and practical conference biotechnology in the agro-industrial complex and sustainable environmental management. (Veliky Novgorod, 22 October 2020). Published under licence by IOP Publishing Ltd. 2020. Vol. 613. P. 012090.

18 Левантин Д.Л., Епифанов Г.В., Смирнов Д.А. [и др.] Методические рекомендации по изучению мясной продуктивности и качества мяса крупного рогатого скота / ВАСХНИЛ, ВНИИ животноводства, ВНИИ мясн. Пром-сти, Дубровицы: ВИЖ, 1977. 54 с.

19 Плохинский Н.А. Биометрия. 2-е изд. М.: Изд-во Московского университета, 1970. 367 с.

REFERENCES

1 Kosilov V., Mironenko S., Nikonova E. Produktivnye kachestva bychkov cherno-pestroj i simmental'skoj porod i ih dvuh-trekhporodnyh pomesej // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. 2012. № 7. S. 8-11. ISSN 0026-9034

2 Kosilov V.I., Komarova N.K., Mironenko S.I. [i dr.] Myasnaya produktivnost' bychkov simmental'skoj породы i eyo dvuh, tryohporodnyh pomesej s golshtinami, nemeckoj pyatnistoj i limuzinami // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2012. № 1 (33). S. 119-122. ISSN 2073-0853

3 Kosilov V.I., Mironenko S.I., Andrienko D.A. [i dr.] Ispol'zovanie geneticheskikh resursov krupnogo rogatogo skota raznogo napravleniya produktivnosti dlya uvelicheniya proizvodstva govyadiny na YUzhnom Urale. Moskva, 2016. 452 st.

4 Komarova N.K., Kosilov V.I., Isajkina E.YU. [i dr.] Novye tekhnologicheskie metody povysheniya molochnoj produktivnosti korov na osnove lazernogo izlucheniya. Moskva, 2015. 192 st.

5 Senchenko O.V., Mironova I.V., Kosilov V.I. Molochnaya produktivnost' i kachestvo moloka syr'ya korov-pervotyolok chyorno-pestroj породы pri skarmlivanii energetika Promelakt // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2016. № 1(57). S. 90-93. ISSN 2073-0853

6 Mironova I.V., Kosilov V.I., Nigmat'yatov A.A. [i dr.] Zakonomernost' ispol'zovaniya energii racionov korovami cherno-pestroj породы pri vvedenii v racion probioticheskoy dobavki «Vetospirin-aktiv» // Aktual'nye napravleniya razvitiya sel'skohozyajstvennogo proizvodstva v sovremennykh tendentsiyah agrarnoy nauki. Sbornik nauchnykh trudov, posvyashchennyj 100-letiyu Ural'skoj sel'skohozyajstvennoj opytnoj stancii. Ministerstvo sel'skogo hozyajstva Respubliki Kazahstan; Akcionernoe obshchestvo «KazAgroInnovaciya»; TOO «Ural'skaya sel'skohozyajstvennaya opytnaya stanciya». Ural'sk, 2014. S. 259-265.

7 Kosilov V.I., Andrienko D.A., Nikonova E.A. [i dr.] Potreblenie kormov i osnovnykh pitatel'nykh veshchestv raciona molodnyakom krupnogo rogatogo skota pri chistopородnom razvedenii i skreshchivanii // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2016. № 3(59). S. 125-127. ISSN 2073-0853

8 Kosilov V.I., Mironova I.V. Vliyanie genotipa telok na morfologicheskij sostav tushi // Vestnik APK Verhnevolzh'ya. 2022. № 3(59). S. 40-45. 1998-1635

9 Starceva N. V. Ekster'ernye osobennosti tyolok chyorno-pyostroj породы i eyo pomesej raznykh pokolenij s golshtinami // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2022. № 1 (93). S. 233–238. ISSN 2073-0853.

10 Kosilov V. I., Komarova N.K., YUldashbaev YU.A. [i dr.] Kachestvo estestvenno-anatomicheskikh chastej polutushi molodnyaka chyorno-pyostroj породы i eyo pomesej s golshtinami // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2021. № 4 (90). S. 245–250. ISSN 2073-0853

11 Nikonova, E. A. Kachestvennye pokazateli tushi molodnyaka kazahskoj belogolovoj породы i eyo pomesej ot vvodnogo skreshchivaniya s gerefordami ural'skogo tipa // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2021. № 5 (91). S. 254–260. ISSN 2073-0853

12 Rahimzhanova I.A., Rebezov M.B., Mironova I.V. [i dr.] Ubojnye kachestva telok cherno-pestroj породы i eyo pomesej raznykh pokolenij s golshtinami // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2022. № 4 (96). S. 285-290. ISSN 2073-0853

13 Nikonova E.A., Komarova N.K., Babicheva I.A. [i dr.] Vliyanie genotipa bychkov na ubojnye kachestva // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2022. № 4 (96). S. 243-247. ISSN 2073-0853

14 Nikonova E. A., Kosilov V.I., Anhalt E.M. The influence of the genotype of gobies on the quality of meat products // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Ser. "International Conference on World Technological Trends in Agribusiness" (Omsk City, Western Siberia, 04–05 iyulya 2020 g.). IOP Publishing Ltd. 2021. Vol. 624. P. 012131

15 Blagov D.A., Gizatov A. Ya., Smakuyev D.R. [et al.] Overview of feed granulation technology and technical means for its implementation // International scientific and practical conference biotechnology in the agro-industrial complex and sustainable environmental management (Veliky Novgorod, 22 October 2020). Published under licence by IOP Publishing Ltd. 2020. Vol. 613. P. 012018.

16 Gorelik O.V., Gorelik A.S., Glushina P.S. [et al.] The influence of reproductive functions on productivity of cows of various live weight // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. V International Workshop on Innovations in Agro and Food Technologies (WIAFT-V-2021) (Volgograd, 17th-18th June 2021). Published under license by IOP Publishing Ltd. 2021. Vol. 848. P. 012062.

17 Nigmatyanov A.A., Pleshkov A.V., Fedoseeva N.A. [et al.] Nitrogen balance in energy-carbohydrate-fed cows // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. The International scientific and practical conference biotechnology in the agro-industrial complex and sustainable environmental management. (Veliky Novgorod, 22 October 2020). Published under licence by IOP Publishing Ltd. 2020. Vol. 613. P. 012090.

18 Levantin D.L., Epifanov G.V., Smirnov D.A. [i dr.] Metodicheskie rekomendacii po izucheniyu myasnoj produktivnosti i kachestva myasa krupnogo rogatogo skota / VASKHNIL, VNII zhivotnovodstva, VNII myasn. Prom-sti, Dubrovicy : VIZH, 1977. 54 st.

19 Plohinskij N.A. Biometriya. 2-e izd. M.: Izd-vo Moskovskogo universiteta, 1970. 367 st.

ТҮЙІН

Мақалада морфометриялық көрсеткіштер және қара түсті тұқымның қашарларының және оның бірінші және екінші буындарының гольштейндермен араласуының бұлшықет тінінің шығымы келтірілген. 18 айда сою кезінде. қара-түрлі-түсті тұқымның таза тұқымды қашарлары ең ұзын арқа бұлшықетінің тереңдігі бойынша 3-9 мм (7,69 – 23,08%), ені 4-7 мм (5,06 – 8,86%), көлденең қимасы бойынша 3,81 - 10,03 см² (12,70-33,42%) кросс құрдастарынан төмен екендігі анықталды. Өз кезегінде, екінші буын кресттері бірінші буын Гольштейн кресттерінен сәйкесінше 6 мм (14,29%), 3 мм (3,61 %) және 6,22 см² (18,39%) асып түсті. Қаңқаның бұлшықет тінінің массасы бойынша таза тұқымды құрдастарынан будандардың артықшылығы 9,82-14,90 кг (6,48-9,83 %), бұлшықет тінінің 1 кг сүйекке шығуы – 0,16 – 0,20 кг (4,11 – 5,14 %), бұлшықет тінінің шығуы 100 кг сою алдындағы тірі салмаққа – 0,68 -0,93 кг (1,72-2,35%) құрады %). Сонымен қатар, осы көрсеткіштер бойынша жетекші орынды екінші буын будандары иеленді. Бұлшықет пен май тінінің арақатынасы және май мен бұлшықет тушының арақатынасы бойынша айтарлықтай топтар арасындағы айырмашылықтар байқалмады. Сынақ топтарының қашарларының ұшаларының бұлшықет тіндері өте жоғары сапалы сипаттамалармен ерекшеленді. Бұл оның 1 кг сүйекке және 100 кг союға дейінгі тірі салмаққа, сондай-ақ май тінімен қатынасымен расталады.

ӘОЖ 636.22.28.082.26

FTAXP 68.39.13, 68.39.29

DOI 10.56339/2305-9397-2022-4-3-16-24

Сейтеуов Т.К., PhD докторы, негізгі автор, <https://orcid.org/0000-0003-4026-2876>

«Торайғыров университеті» КеАҚ, Павлодар қ., Ломов көш. 64, 140000, Қазақстан, seyteuov.t@teachers.tou.edu.kz

Бексентов Т.К., ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, <https://orcid.org/0000-0002-5838-5447>

«Торайғыров университеті» КеАҚ, Павлодар қ., Ломов көш. 64, 140000, Қазақстан, bexentov.t@teachers.tou.edu.kz

Атейхан Б., ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, <https://orcid.org/0000-0002-5633-972X>

«Торайғыров университеті» КеАҚ, Павлодар қ., Ломов көш. 64, 140000, Қазақстан, ateikhan.b@teachers.tou.edu.kz

Кайниденов Н.Н., техника ғылымдарының магистрі, <https://orcid.org/0000-0002-9784-0318>

«Торайғыров университеті» КеАҚ, Павлодар қ., Ломов көш. 64, 140000, Қазақстан, kainidenov.n@teachers.tou.edu.kz

Абельдинов Р.Б., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, <https://orcid.org/0000-0002-8773-6392>

«Торайғыров университеті» КеАҚ, Павлодар қ., Ломов көш. 64, 140000, Қазақстан, abeldinov.r@teachers.tou.edu.kz

Seiteuov T.K., Doctor of PhD, main author, <https://orcid.org/0000-0003-4026-2876>

NJSC «Toraigyrov University», Pavlodar, st. Lomov 64, 140000, Kazakhstan, seyteuov.t@teachers.tou.edu.kz

Bexeitov T.K., Doctor of Agricultural sciences, <https://orcid.org/0000-0002-5838-5447>

NJSC «Toraigyrov University», Pavlodar, st. Lomov 64, 140000, Kazakhstan, bexeitov.t@teachers.tou.edu.kz

Ateikhan B., Master of Agricultural Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-5633-972X>

NJSC «Toraigyrov University», Pavlodar, st. Lomov 64, 140000, Kazakhstan, ateikhan.b@teachers.tou.edu.kz

Kaynidenov N.N., Master of Technical Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-9784-0318>

NJSC «Toraigyrov University», Pavlodar, st. Lomov 64, 140000, Kazakhstan, kainidenov.n@teachers.tou.edu.kz

Abeldinov R.B., Candidate of Agricultural Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-5838-5447>

NJSC «Toraigyrov University», Pavlodar, st. Lomov 64, 140000, Kazakhstan, abeldinov.r@teachers.tou.edu.kz

ЕТТІ МАЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫНДА МАЛДЫ КӨБЕЙТУДІҢ БІРІКТІРІЛГЕН ӘДІСІ ЖӘНЕ ОНЫ ПАВЛОДАР ОБЛЫСЫНЫҢ «РОДНИК» ШҚ-ДА ҚОЛДАНУ ТӘЖІРИБЕСІ

COMBINED METHOD OF ANIMAL REPRODUCTION IN MEAT CATTLE BREEDING AND THE EXPERIENCE OF ITS USE IN THE PF «RODNIK» OF PAVLODAR REGION

Аннотация

Мақалада мал өнімділігінің ет бағытын көбейтудің біріктірілген әдісі қарастырылған.

Қолдан ұрықтандырудың етті мал шаруашылығындағы дәстүрлі – табиғи ұрықтандыруға қарағанда бірқатар артықшылықтары бар екені көрсетілген. Біріншіден, қолдан ұрықтандыру жыныстық циклді синхрондауға мүмкіндік береді, жануарларды фронтальды ұрықтандыру, екіншіден, аналықтардың жыныс мүшесінің патологиясын емдеу және алдын алу бір мезгілде жүргізіледі, үшіншіден, шаруашылықтарда маусымдық төлдеуге мүмкіндік береді, бұл етті мал шаруашылығында тиімді деп саналады.

Алайда, зерттеу барысында қолдан ұрықтандыру кезінде қайта күйіті келген аналық малдар табиғи ұрықтандыруға қарағанда көбірек екені анықталды, демек, қолдан ұрықтандыру пунктiнiң жоқтығынан болуы мүмкін, шаруашылықта қолдан ұрықтандыру жұмыстары қашаның жанындағы малшылар үйінде (жылжымалы будка) жүргізілді.

Бұл ретте қолдан ұрықтандырудан алынған бұқашықтар мен тайыншалар, туу кезіндегі және 6 айлығындағы тірілей салмақтары табиғи ұрықтандырылғандағы құрдастарынан айтарлықтай асып түсетіні анықталды. Бұл қолдан ұрықтандыру кезінде тек жақсы асыл тұқымдылығымен қатар, генетикалық төлқұжаты бар өнімділігі жоғары аталықтардың шәуегі пайдаланылатынын тағы да куәландырады.

ANNOTATION

The article deals with the combined method of reproduction of beef cattle.

It is shown that artificial insemination has a number of advantages over traditional in beef cattle breeding - natural mating. Firstly, artificial insemination allows to conduct synchronization of the sexual cycle, frontally inseminate animals, secondly, treatment and prophylactics of reproductive system of females are conducted simultaneously, thirdly, it allows to organize seasonal calvings in farms, which is considered profitable in meat cattle breeding.

However, in the course of the researches it was established that during artificial insemination the number of animals which came to sexual hunt repeatedly was higher than during natural mating, the number of inseminated animals was also lower, which most probably is connected with the absence of an artificial insemination point on the farm, the insemination was conducted in a corral with poor fixation of the animals.

At the same time, it was established that both bulls and heifers obtained from artificial insemination at birth and at the age of 6 months reliably exceeded their counterparts from natural breeding by live weight. This once again testifies to the fact that artificial insemination uses the seed of only the best bulls-producers having, in addition to good pedigree, a genetic passport.

Түйін сөздер: фронталды ұрықтандыру, ұрық тоқтау, эструс, қолдан ұрықтандыру, синхрондау, асыл тұқымды бұқа.

Key words: frontal insemination, fertility, estrus, artificial insemination, synchronization, sire.

Кіріспе. Етті мал шаруашылығында, әр шаруашылықтың нақты жағдайына қарай табиғи және қолдан ұрықтандыруды да бірдей жоғары тиімділікпен қолданылады.

Соңғы жылдары алдыңғы қатарлы асыл тұқымды шаруашылықтарда аналықтарды ұрықтандырудың екі әдісі де кезектесіп, табындарды көбейтудің біріктірілген әдісі сәтті енгізілді.

Бірінші әдіс – эструсты алдын ала синхрондау арқылы қолдан (фронтальды) ұрықтандыру, екіншісі – қолдан ұрықтанбаған сиырларды табиғи түрде ұрықтандыру (асыл тұқымды бұқа қосу).

Бұл жағдайда негізгі рөл синхрондау және фронтальды қолдан ұрықтандыруға беріледі, ал табиғи түрде ұрықтандыру (асыл тұқымды бұқа қосу) осы науқанның соңғы кезеңінде жүзеге асырылады.

Етті малдың негізгі репродуктивті стратегиясы – табиғи ұрықтандыру [1; 2].

Сиырлардағы эструсты ынталандыру өткен жылдары негізінен бедеулік пен бедеулікке қарсы күрес әдісі ретінде қолданылды. Қазіргі уақытта маусымдық төлдеу кезінде қысқа мерзімде төл алу мақсатында фронтальды қолдан ұрықтандыру кезінде эструсты синхрондау әдісі жасалып, сәтті қолданылуда [3].

Эструс синхронизациясын қолданып, біріктіріп көбейту әдісі шетелде етті мал шаруашылығы дамыған елдерде кеңінен қолданылады, бірақ Қазақстанда ол әлі кең қолданыс тапқан жоқ, сондықтан біздің басылымның мақсаты - бұл әдістің мәнін және оның мақсатқа сәйкестігін ашып қолдану.

Ірі қара малдағы эструс синхронизациясын гормондар немесе химиялық агенттер көмегімен жыныс циклындағы аналықтардың шамамен бір уақытта эструс немесе овуляцияға әкелетін әдіс ретінде сипаттауға болады [4].

Күйіт синхронизациясының негізгі принципі - гормондарды қолданудың арқасында белгілі бір кезеңге фолликулярлық функцияны блоктау. Гормондардың әрекеті тоқтағаннан кейін аналық бездердің фолликулярлық белсенділігі тез қалпына келіп, сиырлардың 80-90 % синхронды күйіт көрсетеді.

Сиырлар мен құнажындардағы эструс (жыныстық цикл) синхронизациясының тиімділігі бірқатар себептерге, соның ішінде жануарлардың қондылығына байланысты. Сиырларды жақсы азықтандырып және дұрыс қондылықта ұстау керек.

Қоңдылықтың жоғалуы жануарларда стрессті тудырады, бұл олардың және табынның өнімділігін төмендетеді.[5; 6; 7]. Стресс реакциялары эндокриндік, паракриндік және жүйке жүйелеріне әсер етеді[8; 9].

Гормоналды препараттарды жануарларға өте сақтықпен енгізу керек, өйткені олар буаз жануарларда іш тастатқызады (түсік түсіреді), ал қоңдылығы төмен, арық малдарға гормондар нашар әсер етеді, өйткені оларда аналық бездердің гипофункциясы жиі дамып, бұл репродуктивті болу қабілетінің тежелуіне және синхрондау тиімділігінің төмендеуіне әкеледі.

Сондықтан синхронизациядан бұрын сиырларды буаздыққа және гинекологиялық аурулардың жоқтығына ректалды тексеру жүргізіледі.

Жыныс мүшелерінде қабыну және патологиялық өзгерістері бар жануарларға гормондарды қолдануға болмайды. Жұқпалы аурулар, жеткіліксіз азықтандыру және бұқалардағы белсіздік жануарлардың репродуктивтік функциясына қалай әсер ететіні туралы кең ауқымды зерттеулер [10; 11; 12].

Жыныстық функцияны ынталандырудың биотехнологиялық әдісі денесінің қоңдылық жағдайы орташадан төмен емес және бұзаулағаннан кейін 45 (ерекшелік ретінде 30) күннен ерте емес клиникалық сау сиырларға қолданылуы керек. Бұл уақыт сиырлардың жыныс мүшелерін қалпына келтіру үшін қажет.

Шаруашылықтарда қолдан ұрықтандыру пунктінің болуы табындарды біріктірілген әдіспен көбейтуді ұйымдастырудың негізгі шарты болып табылады.

Заманауи пункт – зертханадан, жолсеріктерге арналған бөлмеден және ең бастысы 30-дан 50 сиырға арналған манежден тұруы керек.

Материалдар мен зерттеу әдістері. Жұмыс Павлодар облысының «Родник» шаруа қожалығы жағдайында жүргізілді, зерттеуге сол шаруашылықтың герефорд тұқымды аналық малдары алынды. «Асыл түлік» республикалық асыл тұқымды мал шаруашылығы орталығы» акционерлік қоғамынан сатып алу арқылы герефорд тұқымды шетелдік селекциялық бұқаның шәуетімен сиырларды қолдан ұрықтандыру әдісіне талдау жасау бойынша зерттеулер жүргізілді.

Зерттеулер көрсетілген әдістемелік тәсілге сәйкес жүргізілді Н. В. Olsen, В. Heringstad, G. Klemetsdal [4], D. A. Baimukanov, S. K. Abugaliyev, N. B. Seidaliyev et al. [13].

Ірі қара малды көбейтудің заманауи технологиясының маңызды буыны гормоналды ынталандыру болып табылады.

Прогестерон, GnRH және ЭКГ қоса алғанда, FTAI гормондық хаттамалары бірнеше зерттеулерде жүктіліктің жоғары көрсеткіштерін көрсетті [14; 15; 16].

Гормоналды өңдеу алдында жануарларды тік ішек арқылы тексеріп, аналық бездердің мөлшері мен пішінін, сары дененің болуын және даму дәрежесін анықтадық. Жыныстық циклдің лютеинді фазасы препараттарды енгізу үшін оңтайлы уақытқа сәйкес келді. Простагландинді қолдану жөніндегі нұсқаулықта көрсетілген дозаларды сан немесе мойын бұлшық етінің ішіне енгіздік.

Әдетте, жануарлар препаратты енгізгеннен кейін 48-72 сағаттан кейін жыныстық циклге келеді. Күйітке келмеген жануарларды PG F-2 α бірінші инъекциясынан кейін 10-11 күннен кейін қайта ектік.

Препаратты 10 күндік үзіліспен қосарлап енгізу (жыныстық циклдің кез келген фазасында) табын малға тиімді қолданылады, өйткені бұл эструс белгілерін көрсеткен жануарлардың санын 90 %-ға дейін арттыруға көмектеседі және техникалық қызмет көрсету персоналының еңбек күрделілігі азаяды [13].

Бұл схеманы қолдану ай сайынғы толыққанды жыныстық циклі бар жануарларға ғана қатысты, яғни, жыныстық циклі бұзылмаған сау сиырлар үшін.

Эксперименттегі сиырлардың жыныс мүшесінің физиологиялық процестерін қалыпқа келтіру ультрадыбыстық диагностика негізінде, яғни IscanIS P RS PC (Польша) брендінің ультрадыбыстық сканерін қолдану арқылы жүргізілді.

Осы схема бойынша синхрондау және фронтальды қолдан ұрықтандыру жүргізілді.

Қазіргі уақытта көптеген отандық және шетелдік эструс синхрондау схемалары ұсынылған [20].

Біз гормоналды және витаминдік препараттармен бірге қолдандық. Олардың ең қарапайым және салыстырмалы түрде арзаны - 10 күндік интервалмен Магэстрофан + Мультивитаминді екі рет инъекциялау режимі (1-кесте).

Кесте 1 – Магэстрофан – екі инъекция

Күндер	Препараттың атауы және ұрықтандыру әдісі	Мөлшері және енгізу жолы
1-ші	Магэстрофан	2 мл бұлшықет ішіне
	Мультивит + минералдар	5 мл бұлшықет ішіне
жануарлар 48-72 сағаттан кейін күйіті келеді	Фронтальды қолдан ұрықтандыру	
11-ші	Магэстрофан	2 мл бұлшықет ішіне
14-ші	Фронтальды қолдан ұрықтандыру	
15-ші	Қайта фронтальды қолдан ұрықтандыру	

Синхрондау схемасын және гормоналды-витаминдік препараттар кешенін таңдау көбінесе олардың құнына, аймақтық малдәрігерлік дәріхананың баға тиімділігі мен қолжетімділігіне байланысты болады.

Бұлардан басқа репродуктивті жүйенің жағдайына байланысты эструс синхронизациясы кезінде сиырлар мен қашарлардың жыныстық функцияларына әртүрлі препараттардың және олардың комбинацияларының әсер етуінің басқа схемаларын қолдануға болады[7]. Бірақ барлық басқа схемаларда магэстрофанды бірінші және қайталап енгізу арасындағы, сондай-ақ бірінші және қайталанатын фронтальды қолдан ұрықтандыру арасындағы уақыт аралығы өзгермейді. Олар 1-сұлбадағыдай өзгеріссіз қалады.

Біріктірілген көбею әдісін көбінесе маусымдық төлдеуді жүзеге асыратын шаруашылықтар ұрықтандыру мерзімін қысқарту және жылдың қажетті маусымында төл алу үшін қолданады.

Бұл әдіс манипуляциялар реттілігін және олардың арасындағы интервалды қатаң сақтауды талап етеді.

Біріктірілген әдісті қолданғанда аналық сиырларды ұрықтандыруға дайындаудан басталды. Ректальды тексеруден кейін қысыр және гинекологиялық сау сиырлардың арасынан 45-50 бастан құралған топтар таңдалып, синхрондау және фронтальды қолдан ұрықтандыру кестесі жасалды. Сиырлар төлдегеннен кейін өткен уақытқа байланысты топтарға таңдалды, бірақ 45 (және ерекшелік ретінде 30) күннен ерте емес. Ұрықтандыру мерзімін қысқарту мақсатында бірден 4 топ құрылып, кесте бойынша күніне бір топтан кезекпен егіп өткізілді.

Қолдан (фронтальды) ұрықтандырудан кейін 16 күннен соң, ұрықтанбай қалған сиырларға асыл тұқымды бұқалар (табиғи түрде ұрықтандыру) табынға жіберілді [21; 22].

Зерттеу нәтижесі мен талқылау. Жүргізілген зерттеулер көрсеткендей, көбеюдің біріктірілген әдісімен табиғи жыныстық цикл кезінде асыл тұқымды сиырларда ұрықтанудың оңтайлы көрсеткіштері байқалды.

«Родник» шаруа қожалығында бастапқы қолдан (фронтальды) ұрықтандырудан ұрық тоқтаған сиырлардың жалпы саны 79 бас құрады (2-кесте).

Гормоналды ынталандыру арқылы бірінші жыныстық цикл кезінде сиырларды қолдан ұрықтандырудың нәтижелері бойынша іштенгені орташа есеппен небәрі 39, % құрады.

Кесте 2 – Әдіспен ұрықтандыру нәтижелері – эструсты алдын ала синхрондау арқылы қолдан (фронтальды) және табиғи түрде ұрықтандыру (асыл тұқымды бұқа қосу)

Көрсеткіш	Қолдан (фронтальды) ұрықтандыру, бас		Табиғи ұрықтандыру (асыл тұқымды бұқа қосу), бас	
	сиыр		сиыр	
	п	%	п	%
«Родник» ШҚ				
Ұрықтандырылды, бас	200	100	121	100
Қайталанған күйіт, бас	120	60,0	43	35,5
Ұрық тоқтаған, бас	79	39,5	98	81,0
Ұрық тоқтамаған, бас	121	60,5	23	19,0

«Родник» шаруа қожалығында жыныстық циклді алдын ала синхрондау арқылы қолдан(фронтальды)ұрықтандыру әдісімен 200 бастан 79 бас немесе жалпы санның 39,5 %-ы сәтті ұрықтандырылғаны, екінші әдіспен – табиғи ұрықтандыру (асыл тұқымды бұқа қосу)арқылы, 121 бастан 98 бас нәтижелі болып, 81,0 % құрады.

Етті сиырлар сүтті малға қарағанда адамға аз бейімделген, сондықтан адамдармен тығыз байланыста күйзеліске ұшырауы мүмкін [17].

«Родник» шаруа қожалығы 177 бас бұзау алды, оның 48,0 %-ы ұрғашы, 52,0 %-ы еркек (3-кесте).

Кесте 3 – Қолдан (фронтальды) және табиғи ұрықтандыру арқылы алынған төлдердің жыныс қатынасы мен тірі салмағы

Әдіс	Төлдердің қатынасы				Туған кездегі тірі салмағы, кг		6 айдағы тірі салмақ, кг	
	ұрғашы		еркек		ұрғашы	еркек	тайынша	бұқашық
	п	%	п	%	X±m	X±m	X±m	X±m
Қолдан (фронтальды) ұрықтандыру	38	48,1	41	51,9	27,1±0,43	31,4±0,49	191,0±3,33	200,7±5,13
табиғи ұрықтандыру (асыл тұқымды бұқа қосу)	47	48,0	51	52,0	24,7±0,36	28,4±0,30	177,0±0,43	187,0±0,43

Қолдан (фронтальды) ұрықтандырудан алынған бұқашықтар мен тайыншалар туған кездегі тірі салмағы бойынша өз құрдастарынан сәйкесінше 3,0 және 2,4 кг артық болды. Қолдан (фронтальды) ұрықтандырудан алынған төлдердің 6 айлығында тірілей салмағының айырмашылығы бұқашықтар мен тайыншаларда сәйкесінше 13,7 және 14,0 кг айтарлықтай жоғары болды. Бұл пайдаланылған бұқаның (терең мұздатылып қатырылған шәуеті) жоғары генетикалық потенциалының нәтижесі.

Репродуктивті бұқаларды таңдау табысқа жету үшін маңызды. Бұқаны сатып алмас бұрын немесе оны табынға енгізер алдында асыл тұқымды бұқалардың жарамдылығына дұрыс баға беру керек [18; 19].

Етті мал шаруашылығы үшін еркек төлдер көп туылуы тиімді. Бұл мәселе әсіресе етті мал шаруашылығының қазіргі жағдайы үшін өзекті, өйткені ол Қазақстанда бірінші санатты асыл тұқымды бұқаны сатумен байланысты.

Сондықтан эструсты алдын ала синхрондау арқылы қолдан (фронтальды) ұрықтандыру әдісін қолданудың экономикалық тиімділігі шаруашылықтарда бұқалардың қосымша санын алу мүмкіндігінде жатыр, бұл табынға қажетті мал басын толықтыру ғана емес, сонымен қатар бірінші санаттағы асыл тұқымды бұқаны сатудан түсетін қосымша пайда.

Бұл әдісті меңгерудің алғашқы кезеңінде шаруашылықта малды қолдан ұрықтандыру пункті болмаған. Сиырлар қаша жанындағы бекіткіште ұрықтандырылды. Нұсқаулық талаптарына сай келмейтін жағдайда жүргізілген қолдан ұрықтандыру нәтижесінде ұрық тоқтау мен алынған төлдердің пайыздық көрсеткіші төмен. Бұл көбейтудің біріктірілген әдісін тиімді пайдалану үшін ірі қара малды қолдан ұрықтандыруға арналған жеке, арнайы пункт қажет деген ой тудырды.

Шаруашылықта жаңа пункт салу көзделмегендіктен, малшылар үйінде (жылжымалы будка) малды қолдан ұрықтандыру пунктін жабдықтау туралы шешім қабылданды.

Қорытынды. Қолдан ұрықтандырудан алынған бұқашықтар мен тайыншалардың туған кездегі тірі салмағы бойынша өз құрдастарынан сәйкесінше 3,0 және 2,4 кг артық болды.

Қолдан (фронтальды) ұрықтандырудан алынған төлдердің 6 айлығында тірілей салмағының айырмашылығы бұқашықтар мен тайыншаларда сәйкесінше 13,7 және 14,0 кг айтарлықтай жоғары болды.

Генетикалық потенциалы жоғары бұқа шәуетін пайдалану селекциялық прогрестің күшеюіне ықпал етеді.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Dahlen C., Larson J., Lamb G.C. Current and Future Reproductive Technologies and World Food Production. 1st ed. Volume 752. Springer-Verlag Inc; New York, NY, USA: 2014. Impacts of Reproductive Technologies on Beef Production in the United States; pp. 97–114.

2 Bó G. A., Baruselli P.S. Synchronization of ovulation and fixed-time artificial insemination in beef cattle. *Animal*. 2014;8:144–150. doi: 10.1017/S1751731114000822.

3 Доронин В. Н. Стимуляция и синхронизация воспроизводительной функции коров и телок: рекомендации по организации сезонных и круглогодичных отелов на фермах и комплексах мясного скота / В. Н. Доронин, В. С. Фадеев. – Оренбург: ВНИИМС, 1978. – 32 с.

4 Миниш Г., Производство говядины в США: мясное скотоводство / Г. Миниш, Д. Фокс пер. с англ. О. В. Мищихи. под ред. и с предисл. А. В. Черкаева. – М.: Агропромиздат, 1986. – С. 159-163.

5 Von Borell E., Dobson H., Prunier A. Stress, behaviour and reproductive performance in female cattle and pigs. *Horm. Behav.* 2007; 52:130–138. doi: 10.1016/j.yhbeh.2007.03.014.

6 Cooke R. F., Bohnert D. W., Cappellozza B. I., Mueller C. J., Delcurto T. Effects of temperament and acclimation to handling on reproductive performance of *Bos taurus* beef females. *J. Anim. Sci.* 2012; 90:3547–3555. doi: 10.2527/jas.2011-4768.

7 Kasimanickam R., Asay M., Schroeder S., Kasimanickam V., Gay J., Kastelic J., Hall J., Whittier W. Calm Temperament Improves Reproductive Performance of Beef Cows. *Reprod. Dom. Anim.* 2014;49:1063–1067. doi: 10.1111/rda.12436.

8 Rivier C., Rivest S. Effect of Stress on the Activity of the Hypothalamic-Pituitary-Gonadal Axis: Peripheral and Central Mechanisms. *Biol. Reprod.* 1991; 45:523–532. doi: 10.1095/biolreprod45.4.523.

9 Tilbrook A. Effects of stress on reproduction in non-rodent mammals: The role of glucocorticoids and sex differences. *Rev. Reprod.* 2000;5:105–113. doi: 10.1530/ror.0.0050105.

10 Dobson H., Tebble J.E., Smith R.F., Ward W.R. Is stress really all that important? *Theriogenology*. 2001;55:65–73. doi: 10.1016/S0093-691X(00)00446-5.

11 Bova T. L., Chiavaccini L., Cline G.F., Hart C. G., Matheny K., Muth A. M., Voelz B. E., Kesler D., Memili E. Environmental stressors influencing hormones and systems physiology in cattle. *Reprod. Biol. Endocrinol.* 2014;12:58. doi: 10.1186/1477-7827-12-58.

12 Von Borell E., Dobson H., Prunier A. Stress, behaviour and reproductive performance in female cattle and pigs. *Horm. Behav.* 2007;52:130–138. doi: 10.1016/j.yhbeh.2007.03.014.

13 Sultanbai D. T. Comparative assessment of fertilization rate of heifers at insemination with sexed semen / D. T. Sultanbai, G. K. Zhaksylykova, K. O. Baigabylov, A. D. Baimukanov // *News of the National Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan: series of agricultural sciences.* – 2019. V. 5. – P. 100–103. – <https://doi.org/10.32014/2019.2224-526X.67>

14 Marquezini G. H. L., Mercadante V. R. G., Olson K.C., Jaeger J. R., Perry G. A., Stevenson J. S., Lamb G. C. Effects of equine chorionic gonadotropin on follicle development and

pregnancy rates in suckled beef cows with or without calf removal. *J. Anim. Sci.* 2013; 91:1216–1224. doi: 10.2527/jas.2012-5382.

15 Small J. A., Colazo M. G., Kastelic J. P., Mapletoft R.J. Effects of progesterone presynchronization and eCG on pregnancy rates to GnRH-based, timed-AI in beef cattle. *Theriogenology*. 2009; 71:698–706. doi: 10.1016/j.theriogenology.2008.09.045.

16 Pincinato D. Follicular Dynamics and Fertility in Beef Suckled Cows Synchronized with Progesterone Releasing Devices and GnRH. Faculty of Agriculture Sciences, National University of Cordoba; Cordoba, Argentina: 2012.

17 Moberg G. P., Mench J. A. The Biology of Animal Stress: Basic Principles and Implications for Animal Welfare. 1st ed. CABI Pub; Wallingford, CT, USA: 2000. pp. 309–377.

18 Fordyce G., Entwistle K., Norman S., Perry V., Gardiner B., Fordyce P. Standardising bull breeding soundness evaluations and reporting in Australia. *Theriogenology*. 2006; 66:1140–1148. doi: 10.1016/j.theriogenology.2006.03.009.

19 Barth A. D. Bull. Breeding Soundness. 3rd ed. Western Canadian Association of Bovine Practitioners; Saskatoon, SK, Canada: 2013. p. 163.

20 Гуткин С. С. Интенсивное производство говядины / С. С. Гуткин, Л. З. Мазуровский, Ф. Х. Сиразетдинов. Уфа: «ТИД», 1998. – С. 19–22.

21 Olsen H. B. Genetic analysis of semen characteristic traits in young Norwegian Red bulls / H. B. Olsen, B. Heringstad, G. Klemetsdal // *J. Dairy Sci.* – 2019. – P. 545–555.

22 Бут К. Н. Стимуляция, синхронизация половой охоты коров мясных пород // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2008. – №82. – С. 205–206.

REFERENCES

1 Dahlen C., Larson J., Lamb G.C. Current and Future Reproductive Technologies and World Food Production. 1st ed. Volume 752. Springer-Verlag Inc; New York, NY, USA: 2014. Impacts of Reproductive Technologies on Beef Production in the United States; pp. 97–114.

2 Bó G. A., Baruselli P.S. Synchronization of ovulation and fixed-time artificial insemination in beef cattle. *Animal*. 2014;8:144–150. doi: 10.1017/S1751731114000822.

3 Doronin V. N. Stimuljacija i sinhronizacija vospoizvoditelnoj funkcii korov i telok: rekomendacii po organizacii sezonnyh i kruglogodovyh otelov na fermah i kompleksah mjasnogo skota / V. N. Doronin, V. S. Fadeev. – Orenburg: VNIIMS, 1978. – 32 p.

4 Minish G., Proizvodstvo govjadiny v SShA: mjasnoe skotovodstvo / G. Minish, D. Foks per. s angl. O. V. Mishhihi. pod red. i s predisl. A. V. Cherekaeva. – M. : Agropromizdat, 1986. – P. 159-163.

5 Von Borell E., Dobson H., Prunier A. Stress, behaviour and reproductive performance in female cattle and pigs. *Horm. Behav.* 2007; 52:130–138. doi: 10.1016/j.yhbeh.2007.03.014.

6 Cooke R. F., Bohnert D. W., Cappellozza B. I., Mueller C. J., Delcurto T. Effects of temperament and acclimation to handling on reproductive performance of *Bos taurus* beef females. *J. Anim. Sci.* 2012; 90:3547–3555. doi: 10.2527/jas.2011-4768.

7 Kasimanickam R., Asay M., Schroeder S., Kasimanickam V., Gay J., Kastelic J., Hall J., Whittier W. Calm Temperament Improves Reproductive Performance of Beef Cows. *Reprod. Dom. Anim.* 2014;49:1063–1067. doi: 10.1111/rda.12436.

8 Rivier C., Rivest S. Effect of Stress on the Activity of the Hypothalamic-Pituitary-Gonadal Axis: Peripheral and Central Mechanisms. *Biol. Reprod.* 1991; 45:523–532. doi: 10.1095/biolreprod45.4.523.

9 Tilbrook A. Effects of stress on reproduction in non-rodent mammals: The role of glucocorticoids and sex differences. *Rev. Reprod.* 2000;5:105–113. doi: 10.1530/ror.0.0050105.

10 Dobson H., Tebble J.E., Smith R.F., Ward W.R. Is stress really all that important? *Theriogenology*. 2001;55:65–73. doi: 10.1016/S0093-691X(00)00446-5.

11 Bova T. L., Chiavaccini L., Cline G.F., Hart C. G., Matheny K., Muth A. M., Voelz B. E., Kesler D., Memili E. Environmental stressors influencing hormones and systems physiology in cattle. *Reprod. Biol. Endocrinol.* 2014;12:58. doi: 10.1186/1477-7827-12-58.

- 12 Von Borell E., Dobson H., Prunier A. Stress, behaviour and reproductive performance in female cattle and pigs. *Horm. Behav.* 2007;52:130–138. doi: 10.1016/j.yhbeh.2007.03.014.
- 13 Sultanbai D. T. Comparative assessment of fertilization rate of heifers at insemination with sexed semen / D. T. Sultanbai, G. K. Zhaksylykova, K. O. Baigabylov, A. D. Baimukanov // *News of the National Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan: series of agricultural sciences.* – 2019. V. 5. – P. 100–103. – <https://doi.org/10.32014/2019.2224-526X.67>
- 14 Marquezini G. H. L., Mercadante V. R. G., Olson K.C., Jaeger J. R., Perry G. A., Stevenson J. S., Lamb G. C. Effects of equine chorionic gonadotropin on follicle development and pregnancy rates in suckled beef cows with or without calf removal. *J. Anim. Sci.* 2013; 91:1216–1224. doi: 10.2527/jas.2012-5382.
- 15 Small J. A., Colazo M. G., Kastelic J. P., Mapletoft R.J. Effects of progesterone presynchronization and eCG on pregnancy rates to GnRH-based, timed-AI in beef cattle. *Theriogenology.* 2009; 71:698–706. doi: 10.1016/j.theriogenology.2008.09.045.
- 16 Pincinato D. Follicular Dynamics and Fertility in Beef Suckled Cows Synchronized with Progesterone Releasing Devices and GnRH. Faculty of Agriculture Sciences, National University of Cordoba; Cordoba, Argentina: 2012.
- 17 Moberg G. P., Mench J. A. *The Biology of Animal Stress: Basic Principles and Implications for Animal Welfare.* 1st ed. CABI Pub; Wallingford, CT, USA: 2000. pp. 309–377.
- 18 Fordyce G., Entwistle K., Norman S., Perry V., Gardiner B., Fordyce P. Standardising bull breeding soundness evaluations and reporting in Australia. *Theriogenology.* 2006; 66:1140–1148. doi: 10.1016/j.theriogenology.2006.03.009.
- 19 Barth A. D. *Bull. Breeding Soundness.* 3rd ed. Western Canadian Association of Bovine Practitioners; Saskatoon, SK, Canada: 2013. p. 163.
- 20 Gutkin S. S. *Intensivnoe proizvodstvo govjadiny* / S. S. Gutkin, L. Z. Mazurovskij, F. H. Sirazetdinov. Ufa: «TID», 1998. – P. 19–22.
- 21 Olsen H. B. Genetic analysis of semen characteristic traits in young Norwegian Red bulls / H. B. Olsen, B. Heringstad, G. Klemetsdal // *J. Dairy Sci.* – 2019. – P. 545–555.
- 22 But K. N. *Stimuljacija, sinhronizacija polovoj ohoty korov mjasnyh porod* // *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta.* – 2008. – №82. – P. 205–206.

РЕЗЮМЕ

В статье рассматривается комбинированный метод воспроизводства крупного рогатого скота мясного направления продуктивности.

Показано, что искусственное осеменение имеет ряд преимуществ перед традиционной в мясном скотоводстве – естественной случкой. Во-первых, искусственное осеменение позволяет проводить синхронизацию полового цикла, фронтально осеменять животных, во-вторых, одновременно проводятся лечение и профилактика патологий репродуктивной системы самок, в-третьих, позволяет наладить в хозяйствах сезонные отелы, что считается выгодным в мясном скотоводстве.

Однако, в ходе исследований установлено, что при искусственном осеменении животных повторно пришедших в охоту больше, чем при естественной случке, оплодотворенных животных, следовательно, тоже меньше, что вероятнее всего связано с отсутствием в хозяйстве пункта искусственного осеменения, осеменение проводилось возле загона в доме пастуха (мобильная будка). при плохой фиксации животных.

В то же время установлено, что и бычки, и телочки, полученные от искусственного осеменения, при рождении и в возрасте 6 месяцев достоверно превосходили сверстников от естественной случки по живой массе. Это еще раз свидетельствует о том, что при искусственном осеменении используется семя только лучших быков-производителей, имеющих кроме хорошей родословной, генетический паспорт.

УДК 636.083
МРНТИ 68.39.17

DOI 10.56339/2305-9397-2022-4-3-25-33

Баязитова К.Н., кандидат сельскохозяйственных наук, **основной автор**, <https://orcid.org/0000-0002-6762-8535>

НАО «Северо-Казахстанский университет имени Манаша Козыбаева», Республика Казахстан, г. Петропавловск, ул. Пушкина, 86, bayazitovak@mail.ru

Иль Е.Н., магистр ветеринарных наук, <https://orcid.org/0000-0003-2909-3194>

НАО «Северо-Казахстанский университет имени Манаша Козыбаева», Республика Казахстан, г. Петропавловск, ул. Пушкина, 86, enil@ku.edu.kz

Иль Д.Е., магистр сельскохозяйственных наук, <https://orcid.org/0000-0002-3168-8333>

НАО «Северо-Казахстанский университет имени Манаша Козыбаева», Республика Казахстан, г. Петропавловск, ул. Пушкина, 86, deil@ku.edu.kz

Баязитов Т.Б., кандидат сельскохозяйственных наук, <https://orcid.org/0000-0001-5941-373X>

НАО «Северо-Казахстанский университет имени Манаша Козыбаева», Республика Казахстан, г. Петропавловск, ул. Пушкина, 86, tbbayazitov@ku.edu.kz

Рамазанов А.У., доктор сельскохозяйственных наук, <https://orcid.org/0000-0001-9485-8080>

НАО «Северо-Казахстанский университет имени Манаша Козыбаева», Республика Казахстан, г. Петропавловск, ул. Пушкина, 86, auramazanov@ku.edu.kz

Заболотных М.В., доктор биологических наук, профессор, <https://orcid.org/0000-0003-1650-7511>

ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина», Российская Федерация, г. Омск, Институтская площадь, 1, mv.zabolotnykh@omgau.org

Bayazitova K.N., candidate of Agricultural Sciences, **main author**, <https://orcid.org/0000-0002-6762-8535>

NPLC «North Kazakhstan University named after Manash Kozybayev», Republic of Kazakhstan, Petropavlovsk, 86 Pushkin street, bayazitovak@mail.ru

И Е.N., master of Veterinary Sciences, <https://orcid.org/0000-0003-2909-3194>

NPLC «North Kazakhstan University named after Manash Kozybayev», Republic of Kazakhstan, Petropavlovsk, 86 Pushkin street, enil@ku.edu.kz

И Д.E., master of Agricultural Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-3168-8333>

NPLC «North Kazakhstan University named after Manash Kozybayev», Republic of Kazakhstan, Petropavlovsk, 86 Pushkin street, deil@ku.edu.kz

Bayazitov T.B., Candidate of Agricultural Sciences, <https://orcid.org/0000-0001-5941-373X>

NPLC «North Kazakhstan University named after Manash Kozybayev», Republic of Kazakhstan, Petropavlovsk, 86 Pushkin street, tbbayazitov@ku.edu.kz

Ramazanov A.U., Doctor of Agricultural Sciences, <https://orcid.org/0000-0001-9485-8080>

NPLC «North Kazakhstan University named after Manash Kozybayev», Republic of Kazakhstan, Petropavlovsk, 86 Pushkin street, auramazanov@ku.edu.kz

Zabolotnykh M.V., Doctor of Biological Sciences, Professor, <https://orcid.org/0000-0003-1650-7511>

Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, Russian Federation, Omsk, Institutsкая Square, 1, mv.zabolotnykh@omgau.org

АНАЛИЗ БЛАГОПОЛУЧИЯ И ВЛИЯНИЕ УПИТАННОСТИ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ WELFARE ANALYSIS AND THE EFFECT OF BODY BODY ON THE MILK PRODUCTIVITY OF THE SIMMENTAL BREED COWS

Аннотация

Благополучие животных определяется многими признаками: внешним видом животного, поведением, состоянием здоровья, условиями содержания и кормления. Однако это не может быть полностью оценено на основе только одного из этих показателей. Более того, они часто противоречат друг другу, и если по одному показателю благосостояние увеличивается, то по другим характеристикам оно может уменьшаться. Таким образом,

благополучие животных, как комплексную характеристику, следует оценивать только на основе множества показателей.

Соблюдение рациона кормления дойных коров позволяет сохранить им здоровье и повысить продуктивность. По результатам исследования было установлено, что упитанность коров симментальской породы должна быть в пределах от 3 до 3,5 баллов, наивысшее показатели упитанности молочных коров приводят к снижению продуктивности, развитию метаболических заболеваний и преждевременной выбраковке.

Животные со средней упитанностью 3,5 балла показали наивысшую продуктивность 3925 кг молока и превосходили животных с упитанностью 4 балла на 640 кг.

В статье приводятся результаты оценки 55 коров по европейскому протоколу оценки благополучия животных. При качественной оценке поведения (QBA) учитывали поведение животных, их взаимодействие друг с другом и с окружающей средой.

При визуальной оценке 55 исследуемых коров симментальской породы было выявлено: активных – 27 голов, процент активности составил 50 %, подвижных – 84 %, взволнованных было 5 голов или 9 %, апатичных животных не было выявлено. В результате исследований на благополучие коров симментальской породы можно отметить, что животные при привязном содержании более интенсивнее взаимодействуют с человеком и у них практически не прослеживаются стрессовые показатели.

ANNOTATION

The well-being of animals is determined by many signs: the appearance of the animal, behavior, health status, conditions of keeping and feeding. However, this cannot be fully assessed on the basis of only one of these indicators. Moreover, they often contradict each other, and if welfare increases according to one indicator, then it can decrease according to other characteristics. Thus, animal welfare, as a complex characteristic, should be assessed only on the basis of multiple indicators.

Compliance with the diet of feeding dairy cows allows them to maintain their health and increase productivity. According to the results of the study, it was found that the fatness of Simmental cows should be in the range from 3 to 3,5 points, the highest fatness of dairy cows leads to a decrease in productivity, the development of metabolic diseases and premature culling.

Animals with an average fatness of 3,5 points showed the highest productivity of 3925 kg of milk and outperformed animals with a fatness of 4 points per 640 kg.

55 cows were evaluated according to the European Animal Welfare Protocol. The qualitative assessment of behavior (QBA) took into account the behavior of animals, their interaction with each other and with the environment.

A visual assessment of 55 studied Simmental cows revealed: active – 27 heads, the percentage of activity was 50 %, mobile – 84 %, there were 5 heads or 9 % agitated, apathetic animals were not detected. As a result of studies on the well-being of simmental cows, it can be noted that animals with tethered content interact more intensively with humans and they have practically no stress indicators.

Ключевые слова: благополучие животных, лактирующие коровы, поведение, молочная продуктивность, содержание животных, симментальская порода, активность.

Key words: animal welfare, lactating cows, behavior, milk production, animal husbandry, simmental breed, activity.

Введение. Упитанность коровы до отела является одним из значимых факторов и задатком последующего здоровья коровы и теленка, а также продуктивной лактации. Животные с разной наследственностью, индивидуальными особенностями и упитанностью по-разному реагируют на кормление, содержание и условия эксплуатации. Причиной этого является различный генетический потенциал, возникающий в результате разной наследственности организма. Несмотря на тщательную группировку животных по возрасту, живой массе и упитанности, особи по-разному реагируют на кормление и условия содержания из-за неодинаковой наследственности и индивидуальных особенностей. Как бы животноводы ни старались создать одинаковые условия для всех животных, темпы их роста будут различаться [6].

Животноводство – одна из самых активно развивающихся отраслей сельского хозяйства во всем мире.

Судьба промышленно разводимых животных – один из самых актуальных этических вопросов современности. Лактирующие коровы, обладающие сложной сенсорной и эмоциональной системами, очень чувствительны к нарушениям технологических процессов. Для оценки благополучия животного необходимо знать биологические особенности каждого вида или даже каждой особи и различать, какие условия содержания определяют физиологический комфорт животного, а какие ухудшают его. Кроме того, следует учитывать тот факт, что предпочтения животных могут меняться в течение года и на протяжении всей жизни [1-3].

Благодаря многолетней племенной работе современный продуктивный молочный скот обладает высоким генетическим потенциалом, который зачастую не может быть использован в полной мере из-за несбалансированного кормления, неблагоприятных условий содержания и плохого состояния здоровья животных. Кормление, содержание и здоровье скота являются основными зоотехническими показателями племенной работы и основными принципами благополучия животных [4-7].

Целью исследований явилось определение взаимосвязи молочной продуктивности с балльной оценкой упитанности лактирующих коров.

Материалы и методы исследования. Анализ благополучия лактирующих коров и выявление взаимодействия упитанности животных на молочную продуктивность проводили в Северо-Казахстанской области на базе опытного хозяйства. В ходе исследований определяли влияние упитанности коров симментальской породы на молочную продуктивность и благополучие стада.

Для исследования влияния упитанности на молочную продуктивность коров симментальской породы были сформированы 3 группы животных, все животные второго отела по 10 голов в каждой группе. Коров с оценкой упитанности от 1,5 до 3 баллов отнесли к I группе, во II группу отобрали животных с оценкой упитанности от 3 до 4 баллов (рис. 2), в III группу вошли коровы с оценкой 4 и выше баллов. Оценку упитанности проводили по 5-балльной шкале (BCS), шаг составлял 0,5 баллов [8-12].

Была проведена оценка 55 коров по европейскому протоколу оценки благополучия животных. При качественной оценке поведения (QVA) учитывали поведение животных, их взаимодействие друг с другом и с окружающей средой. Линия измерения QVA составляла 125 мм в течение 10–20 минут. Поведение животных (движение туловища) оценивали по следующим критериям: активные, расслабленные, испуганные, взволнованные, спокойные, довольные, безразличные и т.д. [13-17].

При проведении оценки учитывались следующие параметры: реакция на человека, упитанность животных, активность, общая загрязненность туловища, загрязненность вымени, нарушение двигательных рефлексов, загрязнение конечностей, повреждения конечностей, повреждения туловища, номер лактации, продуктивность [18].

Определяли параметры микроклимата животноводческих помещений: температуру, относительную влажность, скорость движения воздуха, освещенность, коэффициент естественной освещенности [19, 20].

Полученные результаты научных исследований обрабатывали методом вариационной статистики, все данные статистически обработаны и представлены в виде среднего (M) и средней ошибки (m), которые рассчитывали по общепринятым формулам.

Результаты исследования. Целью исследований являлась оценка способа содержания на соответствие требованиям благополучия животных при привязном содержании. Объектом исследований являлись лактирующие коровы симментальской породы.

При ведении животноводства необходимо учитывать соответствие требований животного и условий производства. Зачастую фермеры ставят перед собой задачу повышения продуктивности животных, получение быстрой прибыли при уменьшении затрат труда.

Необходима разработка и внедрение в производство новых технологий, которые в отличие от традиционных методов были бы более соотнесены с потребностями животных, улучшали их самочувствие, уменьшали воздействие на них факторов стресса. Это важнейшая задача современного животноводства.

Благополучие животных – в руках человека, зная биологию животных можно создать им комфортные условия. Поскольку при ведении животноводства в приоритете прибыль, то гуманное отношение к животным отходит далеко на задний план. В продуктивном животноводстве, животные с низким уровнем благополучия не могут полностью реализовать свой генетический потенциал. Здесь производители терпят финансовые потери.

Благополучие животных выражается в их активности, упитанности, чистоте кожного покрова, что подтверждает соответствие технологических факторов их физиологическим потребностям.

В опытном хозяйстве разводят коров симментальской породы, система содержания животных – привязная. При привязном содержании коров в животноводческих помещениях хозяйства световой режим и газообмен отвечают требованиям, длина стойла составляет 180 см, ширина 120 см. Кормовой стол с кормушками – чистый. Навозоудаление в коровнике – механизированное (скребковый транспортер ТСН-3Б.) Подстилка сухая, чистая, на резиновые маты рассыпают солому. Раздача кормов – механизированная с помощью кормораздачака.

Визуальная аналоговая шкала качественной оценки поведения (VAS) для качественной оценки поведения дойных коров представлена на рисунке 1.

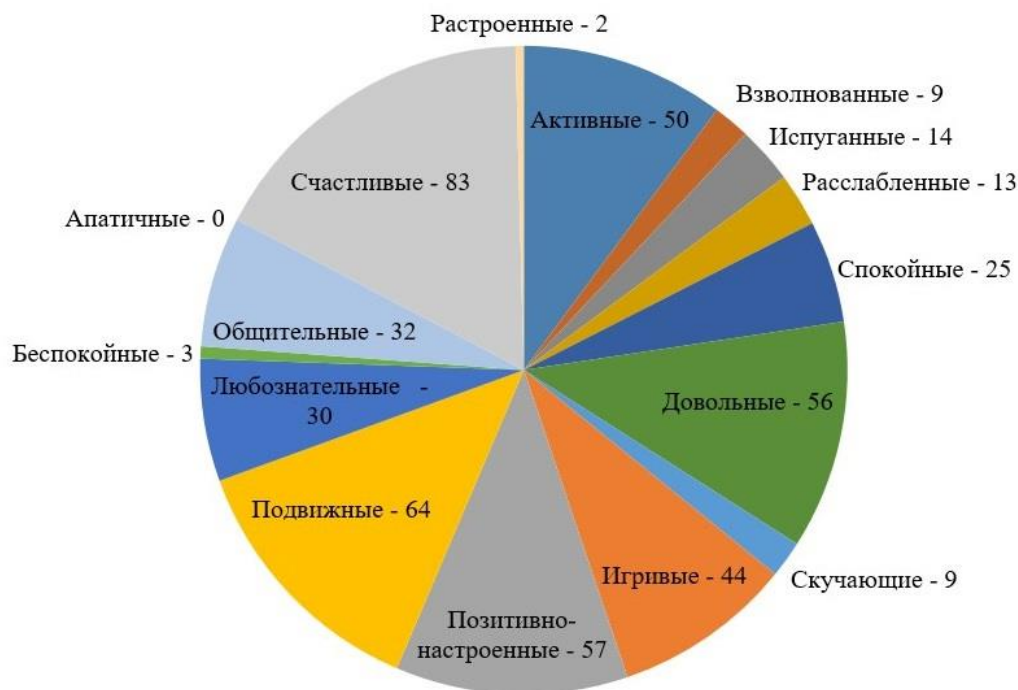


Рисунок 1 – Качественная оценка поведения коров симментальской породы

При визуальной оценке 55 исследуемых коров симментальской породы было выявлено: активных – 27 голов, процент активности составил 50 %, подвижных – 84 %, взволнованных было 5 голов или 9 %, испуганных – 14 % (8 голов), расслабленных – 13 % (7 голов), апатичных животных не было выявлено. Процент позитивно-настроенных животных составил более 50 %. У небольшого количества животных выявлены следующие показатели: раздраженные – 4 головы (7 %), беспокойные – 2 головы (3 %), растроенные – 1 голова (2 %).

Определяли чистоту вымени, боков туловища, верхних и нижних конечностей. Оценивали следующие области: нижние и задние конечности (включая скакательные суставы), задние четверти – верхняя часть задней ноги, бок и вид сзади, хвост, а также загрязненность вымени (таблица 1).

Таблица 1 – Комплексная характеристика коров дойного стада

Показатель	n (количество голов)	M±m
Упитанность, баллы	55	3,50±0,5
Активность, %	55	50±0,7
Загрязненные животные, %	55	26±3,77
Животные с загрязненным выменем, %	55	12±4,96
Животные с загрязненными конечностями, %	55	16±0,5
Животные с поврежденными конечностями, %	55	5±0,02
Средняя продуктивность животных, кг	55	3577±1,25
Средний % жира в молоке животных	55	3,85±0,05
Средний % белка в молоке животных	55	3,48±0,06

При проведении оценки упитанности животных симментальской породы средний балл упитанности составил – 3,5 при норме для лактирующих коров 3 балла. У таких животных прощупываются жировые отложения на остистых отростках, поперечнореберных отростках, связки корня хвоста частично покрыта жиром и едва просматривается, кости таза и конечностей округлые, остистых отростков не видно, тазобедренные сочленения немного западают.



Рисунок 2 – Коровы симментальской породы на привязи

Согласно результатам исследования, только у 9 % коров с показателем упитанности меньше 3 баллов были проблемы со здоровьем, в то время как среди коров с показателем упитанности выше 3,5 балла проблемы со здоровьем выявили у 12 % коров, а также при высокой упитанности коров выше 4 баллов вероятность возникновения проблем с репродуктивностью возрастает в 2,5 раза.

Небольшая часть животных имела загрязнения туловища (26 %) и конечностей (16 %), что может быть вызвано несвоевременной сменой подстилки или уборкой помещения. При этом было выявлено 5 % коров с повреждениями конечностей, что может свидетельствовать о нарушениях технологии содержания (грубое обращение персонала, неправильная установка ограждений).

По оценке лактирующих коров симментальской породы по совокупности признаков, характеризующих благополучие, установлено, что молочная продуктивность коров определяет их требовательность к условиям среды. По результатам исследований средняя продуктивность животных составила 3577 кг, процентное содержание жира в молоке у 55 исследуемых животных находилось в пределах нормы и составило 3,85 %, следовательно, процент белка составил 3,48 %. Показатели, характеризующие благополучие, находятся на достаточном

уровне: упитанность – 3,5 балла.

Оценка упитанности в баллах – это прижизненный метод определения физиологического статуса лактирующих коров. Упитанность животных изменяется в течение лактации и сухостойного периода, на ее динамику влияют воспроизводительные способности, характер лактационной деятельности, состав молока, нарушение обменных процессов, и, следовательно, продолжительность продуктивного использования коров.

Оценка упитанности является полезным инструментом для определения сбалансированности рационов кормления и режимов эксплуатации лактирующих коров, поэтому были проведены исследования по выявлению взаимосвязей между упитанностью коров и их молочной продуктивностью (таблица 2).

Таблица 2 – Химический состав и качество молока коров симментальской породы в зависимости от упитанности животных, ($X \pm S_x$)

Показатели	I группа	II группа	III группа
Упитанность, баллы	$3 \pm 0,5$	$3,5 \pm 0,5$	$4 \pm 0,5$
Средняя продуктивность животных, кг	$3529 \pm 51,16$	$3925 \pm 46,56$	$3285 \pm 51,16$
Массовая доля жира в молоке, %	$3,8 \pm 0,015$	$3,75 \pm 0,016$	$4,2 \pm 0,025$
Средний % белка в молоке животных	$3,53 \pm 0,013$	$3,47 \pm 0,011$	$3,63 \pm 0,0136$
Сухое вещество, %	$12,53 \pm 0,04$	$12,89 \pm 0,09$	$13,02 \pm 0,09$
СОМО, %	$8,73 \pm 0,03$	$9,14 \pm 0,09$	$8,82 \pm 0,05$
Лактоза, %	$4,57 \pm 0,02$	$4,5 \pm 0,04$	$4,63 \pm 0,04$
Титруемая кислотность, Т°	$17,2 \pm 0,2$	$16,66 \pm 0,12$	$18,25 \pm 0,08$
Плотность, А°	$29,31 \pm 0,14$	$27,06 \pm 0,39$	$28,12 \pm 0,5$

Более высокие показатели продуктивности были у животных, которые имели упитанность 3–3,5 балла. Внешне животные не выглядят истощёнными. Седалищные бугры у них возвышаются, чётко видны через кожу. Жировой прослойки не прощупывается. Область вокруг хвоста не отличается округлыми формами, но и не сильно угловата. Животные второй группы со средней упитанностью 3,5 балла имели продуктивность 3925 кг и превосходили первую группу на 396 и третью группу 640 кг. Низкие показатели продуктивности отмечались у животных третьей группы, у них диагностировалось ожирение. Вымя отличалось большим размером, но молока в нём было немного. Анализируя уровень упитанности животных, можно прогнозировать развитие заболеваний у животных и вносить коррекционные мероприятия и проводить контроль рациона.

Наибольший процент жира молока был у животных третьей группы и составил 4,2 % у первой и второй группы 3,8 %, 3,75% соответственно. Показатели плотности и кислотности молока во всех группах находились в пределах нормы, отличия были незначительные. Соблюдение рациона питания дойных коров позволяет сохранить им здоровье и повысить продуктивность. Исследования показали, что упитанность животных должна находиться в пределах от 3 до 3,5 баллов, наивысшие показатели упитанности молочных коров приводят к снижению продуктивности, развитию метаболических заболеваний и преждевременной выбраковке.

Заключение. Оценка упитанности может быть полезным инструментом для молочно-товарных ферм при оптимальном кормлении коров. С другой стороны, нормированное кормление, отвечающее потребности животного повышает количество произведенного молока, улучшает здоровье животных. Истощенные коровы с отрицательным энергетическим балансом не могут максимально эффективно выполнять свою функцию в стаде. Коровы с ожирением более часто подвержены нарушению обмена веществ и снижению аппетита. Оценка упитанности позволяет животноводам четко корректировать рационы кормления молочных коров.

Изучение поведенческих реакций животных разных пород позволяет найти пути повышения их продуктивности при особых условиях кормления и содержания. В то же время поведение животных, как один из важных факторов повышения продуктивности коров молочного направления продуктивности, до сих пор мало изучено.

Информация о финансировании. Статья опубликована по результатам, полученным в ходе выполнения прикладных научных исследований в области агропромышленного комплекса по научно-технической программе «Разработка технологий содержания, кормления, выращивания и воспроизводства в молочном скотоводстве на основе применения адаптированных ресурсо-энергосберегающих и цифровых технологий для различных природно-климатических зон Казахстана» на 2021-2023 годы по бюджетной программе 267 «Повышение доступности знаний и научных исследований» по подпрограмме 101 «Программно-целевое финансирование научных исследований и мероприятий».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Петрова М.Ю. Молочная продуктивность дочерей быков красных пород с учетом технологии содержания / М.Ю. Петрова, Г.Е. Акифьева, Н.А. Косарева // Вестник Омского ГАУ. – 2019. – № 4 (36). – С. 125–131.
- 2 Сударев Н.П. Продуктивное долголетие и эффективность использования коров при разных способах содержания в промышленных условиях / Н.П. Сударев, Д. Абылкасымов, О.В. Абрампальская, С.В. Чаргеишвили, К.В. Востряков // Зоотехния. – 2022. – № 3. – С. 2–5.
- 3 Текеев М.Э. Методы оценки коров по экстерьеру применительно к современным технологиям / М.Э. Текеев, Х.Э. Текеева // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 6 (74). – С. 225–227.
- 4 Левина Г.Н. Состояние и перспективы развития симментальской породы крупного рогатого скота в Российской Федерации / Г.Н. Левина // Генетика и разведение животных. – 2016. – № 1. – С. 17–21.
- 5 Родионов Г.В. Молочная продуктивность коров разного возраста в условиях молочного комплекса «Рыжово» / Г.В. Родионов, Н.М. Костомахин, Л.П. Табакова, А.П. Олесюк // Главный зоотехник. – 2020. – №2. – С. 3–13.
- 6 Тихомиров И.А. Продуктивное долголетие коров и анализ причин их выбытия / И.А. Тихомиров, В.К. Скоркин, В.П. Аксенова, О.Л. Андрюхина // Вестник ВНИИМЖ. – 2016. – № 1 (21). – С. 64–72.
- 7 Левина Г.Н. Продуктивное долголетие коров симментальской породы в зависимости от величины удоя, способа содержания и быков-отцов из разных стран / Г.Н. Левина, М.В. Зелепукина, Г.Н. Литовкина, Т.Н. Руднева // Молочное и мясное скотоводство. – 2020. – № 3. – С. 11–16.
- 8 Безбородов П.Н. Основы применения зарубежной системы оценки кондиции крупного рогатого скота молочного направления продуктивности «BODY CONDITION SCORE (BCS)» // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2017. – №2. – С. 106–128.
- 9 Gärtner T. Relationships between body condition, body condition loss, and serum metabolites during the transition period in primiparous and multiparous cows / T. Gärtner, E. Gernand, J. Gottschalk, K. Donat // Journal of Dairy Science. – 2019. – № 10 (102). – P. 9187–9199.
- 10 Daros R.R. Body condition loss during the dry period: Insights from feeding behavior studies / R.R. Daros, C.D. Havekes, T.J. DeVries // Journal of Dairy Science. – 2021. – № 4 (104). – P. 4682–4691.
- 11 Безбородов П.Н. Показатель кондиции «BODY CONDITION SCORE (BCS)» у молочных коров со смещениями сычуга // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2017. – № 4. – С. 124–141.
- 12 Jiajin Wu Effects of body condition on the insulin resistance, lipid metabolism and oxidative stress of lactating dairy cows / Jiajin Wu, Jianxin Liu, Diming Wang // Lipids in Health and Disease. – 2020. – № 19 (56). – P. 1795–1811.
- 13 Croyle S.L. Dairy farmers' expectations and receptivity regarding animal welfare advice: A focus group study / S.L. Croyle, E. Belage, D.K. Khosa, S.J. LeBlanc, D.B. Haley, D.F. Kelton // Journal of Dairy Science. – 2019. – № 8 (102). – P. 7385–7397.
- 14 Schenkenfelder J. Animal welfare outcomes and associated risk indicators on Austrian dairy farms: A cross-sectional study / J. Schenkenfelder, C. Winckler // Journal of Dairy Science. – 2021. – № 10 (104). – P. 11091–11107.
- 15 Стекольников А.А. Крупный рогатый скот: содержание, кормление, болезни: диагностика и лечение / А.А. Стекольников, А.Ф. Кузнецов, И.Д. Алемайкин. – М.: Лань.

–2021. – 752 с.

16 Popescu S. Dairy cows welfare quality in tie-stall housing system with or without access to exercise / S. Popescu, C. Borda, E.A. Diugan, M. Spinu, I.S. Groza, C.D. Sandru // *Acta Veterinaria Scandinavica*. – 2013. – № 55(1):43. – P. 1189–1198.

17 Vanhoudt A. Monitoring cow comfort and rumen health indices in a cubicle-housed herd with an automatic milking system: a repeated measures approach / A. Vanhoudt, S. Winden, J.C. Fishwick, N.J. Bell // *Irish Veterinary Journal*. – 2015. – № 68 (12). – P. 3321–3333.

18 Чеченихина О.С. Стрессоустойчивость и показатели продуктивного долголетия коров разных пород / О.С. Чеченихина, Ю.А. Степанова // *Молочнохозяйственный вестник*. – 2019. – № 4 (36). – С. 133–140.

19 Горелик О.В. Молочная продуктивность коров в зависимости от условий содержания / О.В. Горелик, С.Ю. Харлап // *Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета*. – 2019. – № 1 (54). – С. 86–91.

20 Артеменко А.П. Влияние условий содержания крупного рогатого скота на их продуктивность / А.П. Артеменко, А.А. Баранова, Е.А. Фомина, А.И. Хорькова // *NovalInfo*. – 2015. – № 38. – С. 111–114.

REFERENCES

1 Petrova M.Ju. Molochnaja produktivnost' docherej bykov krasnyh porod s uchetom tehnologii soderzhaniya / M.Ju. Petrova, G.E. Akif'eva, N.A. Kosareva // *Vestnik Omskogo GAU*. – 2019. – № 4 (36). – S. 125–131.

2 Sudarev N.P. Produktivnoe dolgoletie i jeffektivnost' ispol'zovaniya korov pri raznyh sposobah soderzhaniya v promyshlennyh usloviyah / N.P. Sudarev, D. Abylkasymov, O.V. Abrampal'skaja, S.V. Chargeishvili, K.V. Vostriakov // *Zootekhnika*. – 2022. – № 3. – S. 2–5.

3 Tekeev M.Je. Metody ocenki korov po jekster'eru primenitel'no k sovremennym tehnologijam / M.Je. Tekeev, H.Je. Tekeeva // *Izvestija Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. – 2018. – № 6 (74). – S. 225–227.

4 Levina G.N. Sostojanie i perspektivy razvitiya simmental'skoj porody krupnogo rogatogo skota v Rossijskoj Federacii / G.N. Levina // *Genetika i razvedenie zhivotnyh*. – 2016. – № 1. – S. 17–21.

5 Rodionov G.V. Molochnaja produktivnost' korov raznogo vozrasta v usloviyah molochnogo kompleksa «Ryzhovo» / G.V. Rodionov, N.M. Kostomahin, L.P. Tabakova, A.P. Olesjuk // *Glavnyj zootekhnik*. – 2020. – №2. – S. 3–13.

6 Tihomirov I.A. Produktivnoe dolgoletie korov i analiz prichin ih vybytija / I.A. Tihomirov, V.K. Skorkin, V.P. Aksenova, O.L. Andriuhina // *Vestnik VNIIMZh*. – 2016. – № 1 (21). – S. 64–72.

7 Levina G.N. Produktivnoe dolgoletie korov simmental'skoj porody v zavisimosti ot velichiny udoja, sposoba soderzhaniya i bykov-otcov iz raznyh stran / G.N. Levina, M.V. Zelepukina, G.N. Litovkina, T.N. Rudneva // *Molochnoe i mjasnoe skotovodstvo*. – 2020. – № 3. – S. 11–16.

8 Bezborodov P.N. Osnovy primeneniya zarubezhnoj sistemy ocenki kondicii krupnogo rogatogo skota molochnogo napravlenija produktivnosti «BODY CONDITION SCORE (BCS)» // *Vestnik NGAU (Novosibirskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet)*. – 2017. – № 2. – S. 106–128.

9 Gärtner T. Relationships between body condition, body condition loss, and serum metabolites during the transition period in primiparous and multiparous cows / T. Gärtner, E. Gernand, J. Gottschalk, K. Donat // *Journal of Dairy Science*. – 2019. – № 10 (102). – R. 9187–9199.

10 Daros R.R. Body condition loss during the dry period: Insights from feeding behavior studies / R.R. Daros, C.D. Havekes, T.J. DeVries // *Journal of Dairy Science*. – 2021. – № 4 (104). – R. 4682–4691.

11 Bezborodov P.N. Pokazatel' kondicii «BODY CONDITION SCORE (BCS)» u molochnyh korov so smeshhenijami sychuga // *Vestnik NGAU (Novosibirskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet)*. – 2017. – № 4. – S. 124–141.

12 Jiajin Wu Effects of body condition on the insulin resistance, lipid metabolism and oxidative stress of lactating dairy cows / Jiajin Wu, Jianxin Liu, Diming Wang // *Lipids in Health and Disease*. – 2020. – № 19 (56). – P. 1795–1811.

13 Croyle S.L. Dairy farmers' expectations and receptivity regarding animal welfare advice: A focus group study / S.L. Croyle, E. Belage, D.K. Khosa, S.J. LeBlanc, D.B. Haley, D.F. Kelton // *Journal of Dairy Science*. – 2019. – № 8 (102). – R. 7385–7397.

14 Schenkenfelder J. Animal welfare outcomes and associated risk indicators on Austrian dairy farms: A cross-sectional study / J. Schenkenfelder, C. Winckler // Journal of Dairy Science. – 2021. – № 10 (104). – R. 11091–11107.

15 Stekol'nikov A.A. Krupnyj rogayj skot: soderzhanie, kormlenie, bolezni: diagnostika i lechenie / A.A. Stekol'nikov, A.F. Kuznecov, I.D. Alemajkin. – M.: Lan'. – 2021. – 752 s.

16 Popescu S. Dairy cows welfare quality in tie-stall housing system with or without access to exercise / S. Popescu, C. Borda, E.A. Diugan, M. Spinu, I.S. Groza, C.D. Sandru // Acta Veterinaria Scandinavica. – 2013. – № 55(1):43. – P. 1189–1198.

17 Vanhoudt A. Monitoring cow comfort and rumen health indices in a cubicle-housed herd with an automatic milking system: a repeated measures approach / A. Vanhoudt, S. Winden, J.C. Fishwick, N.J. Bell // Irish Veterinary Journal. – 2015. – № 68 (12). – P. 3321–3333.

18 Chechenihina O.S. Stressoustojchivost' i pokazateli produktivnogo dolgoletija korov raznyh porod / O.S. Chechenihina, Ju.A. Stepanova // Molochnohozajstvennyj vestnik. – 2019. – № 4 (36). – S. 133–140.

19 Gorelik O.V. Molochnaja produktivnost' korov v zavisimosti ot uslovij soderzhanija / O.V. Gorelik, S.Ju. Harlap // Izvestija Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2019. – № 1 (54). – S. 86–91.

20 Artemenko A.P. Vlijanie uslovij soderzhanija krupnogo rogatogo skota na ih produktivnost' / A.P. Artemenko, A.A. Baranova, E.A. Fomina, A.I. Hor'kova // NovaInfo. – 2015. – № 38. – S. 111–114.

ТҮЙІН

Жануарлардың әл-ауқаты көптеген белгілермен анықталады: жануардың сыртқы түрі, мінез-құлқы, денсаулық жағдайы, ұстау және тамақтандыру жағдайлары. Алайда, бұл көрсеткіштердің тек біреуі негізінде толық бағалау мүмкін емес. Сонымен қатар, олар көбінесе бір-біріне қайшы келеді, егер бір көрсеткіш бойынша әл-ауқат өссе, онда басқа сипаттамаларға сәйкес ол төмендеуі мүмкін. Осылайша, жануарлардың әл-ауқатын кешенді сипаттама ретінде тек көптеген көрсеткіштер негізінде бағалау керек.

Сауын сиырларды тамақтандыру рационын сақтау олардың денсаулығын сақтауға және өнімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Зерттеу нәтижелері бойынша симментальды сиырлардың семіздігі 3-тен 3,5 баллға дейін болуы керек екендігі анықталды, ең жоғары сауын сиырлардың тамақтану көрсеткіштері өнімділіктің төмендеуіне, метаболикалық аурулардың дамуына және мерзімінен бұрын жоюға әкеледі.

Орташа 3,5 баллдық Жануарлар 3925 кг сүттің ең жоғары өнімділігін көрсетті және 640 кг-ға 4 баллдық жануарлардан асып түсті.

Мақалада еуропалық жануарлардың әл-ауқатын бағалау хаттамасы бойынша 55 сиырды бағалау нәтижелері келтірілген. Мінез-құлықты сапалы бағалау кезінде (QBA) жануарлардың мінез-құлқы, олардың бір-бірімен және қоршаған ортамен өзара әрекеттесуі ескерілді.

Зерттелген симментальды тұқымның 55 сиырын визуалды бағалау кезінде: белсенді – 27 бас, белсенділік пайызы 50 %, қозғалмалы – 84 %, қозған 5 бас немесе 9 %, немқұрайлы Жануарлар анықталмады. Симментальды сиырлардың әл-ауқатын зерттеу нәтижесінде жануарлар байланған кезде адамдармен неғұрлым қарқынды әрекеттесетінін және олардың стресстік көрсеткіштері іс жүзінде байқалмайтынын атап өтуге болады.

УДК 581.9:63
МРНТИ 34.33.27

DOI 10.56339/2305-9397-2022-4-3-33-42

Серикбаева А.Т., кандидат сельскохозяйственных наук, **основной автор**, <https://orcid.org/0000-0002-0040-4406>

НАО «Казахский Национальный Аграрный Исследовательский Университет», г. Алматы, пр.Абая 8, 050010, Казахстан, andiya.serikbayeva@kaznaru.kz

Искакова Ж.А., кандидат сельскохозяйственных наук, <https://orcid.org/0000-0002-2688-0670>

НАО «Казахский Национальный Аграрный Исследовательский Университет», г. Алматы, пр.Абая 8, 050010, Казахстан, zhanat.iskakova@kaznaru.edu.kz

Асхатұлы Е., магистрант, <https://orcid.org/0000-0002-7477-7125>

НАО «Казакский Национальный Аграрный Исследовательский Университет», г. Алматы, пр.Абая 8, 050010, Казахстан, ernat010821@icloud.com;

Serikbayeva A.T., candidate of agricultural sciences, **main author**, <https://orcid.org/0000-0002-0040-4406>

NJSC «Kazakh National Agrarian Research University», Almaty, Abay 8, 050010, Kazakhstan, andiya.serikbayeva@kaznaru.kz;

Iskakova J.A. candidate of agricultural sciences, <https://orcid.org/0000-0002-2688-0670>

NJSC «Kazakh National Agrarian Research University», Almaty, Abay 8, 050010, Kazakhstan, zhanat.iskakova@kaznaru.edu.kz

Askhatuly E., master student, <https://orcid.org/0000-0002-7477-7125>

NJSC «Kazakh National Agrarian Research University», Almaty, Abay 8, 050010, Kazakhstan, ernat010821@icloud.com

**ШАКАЛ (*CANIS AUREUS L.*): НЕЖЕЛАТЕЛЬНЫЙ ВСЕЛЕНЕЦ ЕВРАЗИЙСКОГО
КОНТИНЕНТА
JACKAL (*CANIS AUREUS L.*): AN UNDESIRABLE INHABITANT OF THE EURASIA
CONTINENT**

Аннотация

В статье рассматриваются сравнительная характеристика распространения и численности шакалов в Кызылординской и Алматинской областях за последние годы. Кызылординская область в масштабе Казахстана является главным и единственным естественным ядром видового ареала изучаемого хищника. Именно из данной области шакалы начали проникать в другие регионы республики. Поэтому научно-практический интерес представляет сравнение современного его распространения и численности в этой области с участком, расположенным немного восточнее, а именно с Алматинской областью. К настоящему времени хищник мигрировал в Северную и Восточную Европу [1,2,3]. А в Казахстане успешно осваивает южные и восточные регионы Республики [4]. Как экологически пластичный вид, он представляет существенную угрозу охотничьему и сельскому хозяйству, нанося значительный экономический ущерб. Также шакал опасен как источник опасных для человека болезней - бешенства, чумы плотоядных и гельминтозов [5,6]. Поэтому его численность подлежит регулированию до минимальных пределов. Такие мероприятия необходимо осуществлять как в местах его традиционного расселения и, что особенно важно, на новых территориях обитания. В Европе и на востоке Казахстана меры борьбы с шакалом требует усиления с тем, чтобы не допускать резкого подъема численности шакалов.

ANNOTATION

The article discusses the comparative characteristics of the distribution and number of jackals in the Kyzylorda and Almaty regions in recent years. The Kyzylorda region on the scale of Kazakhstan is the main and only natural core of the species range of the studied predator. It was from this area that the jackals began to penetrate into other regions of the republic. Therefore, it is of scientific and practical interest to compare its current distribution and abundance in this area with a site located a little to the east, namely the Almaty region. By now, the predator has migrated to Northern and Eastern Europe [1,2,3]. And in Kazakhstan, it successfully develops the southern and eastern regions of the Republic [4]. As an ecologically plastic species, it poses a significant threat to hunting and agriculture, causing significant economic damage. The jackal is also dangerous as a source of diseases dangerous to humans - rabies, carnivorous plague and helminthiasis [5,6]. Therefore, its number is subject to regulation to the minimum limits. Such measures should be carried out both in the places of its traditional settlement and, most importantly, in new habitat territories. In Europe and in the east of Kazakhstan, measures to combat the jackal need to be strengthened in order to prevent a sharp rise in the number of jackals.

Ключевые слова: шакал, экспансия, Европа, Азия, Казахстан, миграция, вредоносность, охотничье хозяйство, сельское хозяйство, меры борьбы, регулирование численности.

Key words: jackal, expansion, Europe, Asia, Kazakhstan, migration, harmfulness, hunting, agriculture, control measures, population regulation.

Введение. Центральная часть или ядро мирового ареала шакала располагается на северо-востоке Африки в долине среднего течения Нила, где хищник, по-видимому сформировался как вид и уже в антропогене начал заселять Переднюю, Среднюю и Южную Азию, а также север африканского континента. Кстати, как известно из истории, в Древнем Египте одним из богов был Анубис, изображавшийся на фресках человеком с головой шакала, который считался священным животным [7]. К XIX веку шакал распространился в Европе, часто с непродолжительными заходами на северо-западную периферию, вдоль Азовского моря. А в Закавказье шакал проник на Апшеронский полуостров и предгорья Копет-Дага и бассейны рек Амударья и Сырдарья. Одновременно отмечались дальние заходы, которые, впрочем, были единичными. При этом отмечается пространственная закономерность: расселение шакала до 80-х годов прошлого века чаще происходило в параллельном, или широтном направлении, т.е. на восток и запад, и крайне медленно на север и юг. Однако, начиная с 80-х годов по настоящее время, его распространение стало стремительно развиваться в меридиональном или долготном направлении, на север и юг. Причины данного явления нами рассмотрены ниже.

В Казахстане по данным за 70-е годы прошлого века этот хищник по существу обитал лишь в долине реки Сырдарья и на побережье Аральского моря [8,9,10]. С территории Кызылординской области он проник в Туркестанскую область в поймы многих рек Курук, Келес, Арысь и др.

В этой связи научно-практический интерес вызывает сравнительный анализ особенностей распространения и численности шакала на участке его исторического обитания и участке его относительно недавнего появления, соответственно в Кызылординской и Алматинской областях.

В Европе в первой половине прошлого века шакал населял Албанию, Грузию, Югославию, Болгарию, Румынию, заходил в Молдавию (долину среднего течения р. Днестр). Венгрию он заселил в начале 80-х годов, а с 1987-1988 гг., отмечен в Австрии и Италии [11,12]. К настоящему времени хищник обитает в 23 европейских странах Австрии, Албании, Беларуси, Болгарии, Венгрии, Германии, Греции, Грузии, Италии, Латвии, Македонии, Молдове, Польше, Румынии, Сербии, Словакии, Словении, Украине, Хорватии, Чехии и Эстонии [13]. В Украине зверь впервые отмечен в 1998 г в Одесской области, куда вероятно проник из дельты Днестра. По оценкам сейчас на украинской территории ареала обитает около 100 шакалов [14]. Также следует отметить появление шакала в Крыму (Керченский полуостров) в 2011 г. [15]. Загадкой остается появление шакалов в Эстонии, где в конце зимы 2010 года местные жители видели животных и слышали их вой. Сейчас их уже десятки. Каким образом они, преодолев около 1000 км, видимо из Украины или Беларуси попали на юг Эстонии?

На территории Латвии первый шакал был добыт в 2014 г. а в 2015 г -8 хищников. Причем латвийские охотоведы считают, что зверь к ним пришёл из Эстонии. В Беларуси так же в последние годы зарегистрировано два случая добычи охотниками шакалов в Брестской области [16].

Анализ цитируемой литературы позволяет привести схему вероятных миграций шакала в Центральную и Восточную Европу. Так, в Италию и Австрию хищник, вероятнее всего, проник из Словении через Хорватию. В Македонию - из Болгарии и Греции, а в Чехию, Словакию и Германию, Нидерланды из Австрии, через Словению и Хорватию, и возможно, через Венгрию. В Венгрию шакал зашел из Румынии и Сербии [2,3].

Нельзя исключать возможность присутствия этого хищника и в Литве, хотя достоверных сведений об этом пока нет. Его отмечают в последние годы также в Нидерландах и Финляндии (таблица 1).

Таблица 1 – Современная экспансия шакала в Европе и Азии за последние 35 лет (1980-2017гг.)

Очаг обитания (фрагмент ареала)	Подвид	Этапы (страны и регионы) проникновения	
		Конец XX в (1980-2000 гг.)	Начало XXI века (2001-2017 гг.)
Малая Азия	<i>S.aureus</i> more- otica- Балкано- кавказский шакал	Австрия, Венгрия, Италия, Украина, Чехия, Словакия, Германия	Беларусь, Крым, Латвия, Польша, Нидерланды, Эстония, Финляндия.
Кавказ	-//-	Северный Кавказ; Саратовская область (р. Малый Узень); Западно-Казахстанская область (юго-восток)	Краснодарский край; Ставропольский край; Волгоградская область
Казахстан Средняя Азия	<i>S.aureus</i> <i>aureus</i> - Азиатский (туркестанский) шакал	Карагандинская область (среднее течение р. Сарысу); Алматинская область (среднее течение р.Иле, р.Каскелен, р. Шамалган, р.Курты) Северный Тянь-Шань: Илейский Алатау; Кунгей Алатау; Терской Алатау	Западно-Казахстанская область; Мангистауская область; Западный Тянь- Шань Таласский Алатау; Южнее Прибалхашье - р. Аксу, Лепсы; Северо- Западный Китай

В последние годы изучаемый хищник мигрировал в междуречье рек Волги и Урала, окрестности п. Урда: зимой 1999-2000 гг. он стал обычным обитателем вблизи поселка Джанибек Западно-Казахстанской области [17]. Западнее, на территории Российской Федерации первый случай отстрела шакала зарегистрирован в Саратовской области (Краснокутский район) в 1997 г, хотя ранее его наблюдали в конце 80-х, начале 90-х годов. А в начале 2000 г шакалов отмечали в пойме реки Малый Узень в районе села Новотулка. Вне сомнения зверь продолжает своё дальнейшее продвижение на север к Волге. К примеру, в 2016 г. его, по сообщениям СМИ зарегистрировали на юге Московской области в Серебряно-Прудском районе [18]. Более того авторами обсуждается возможность обитания вида в субарктических районах с суровыми климатическими условиями [19].

В Казахстане за последние десятилетия следует отметить появление шакала в Западном и Северном Тянь-Шане, соответственно в Таласском, Илейском, а также Кунгей и Терской Алатау. На территории Мангистауской области хищник впервые 10 сентября 2010г отмечен на полуострове Бузачи в окрестностях колодца Мастек. Очевидно, он мигрировал из долины Амударьи или даже из Туркмении (рисунок 1).

Причина наблюдаемого явления кроется, возможно, в так называемых, популяционных волнах или «волнах жизни». Происходит нарастание численности и плотности населения вида в центральных частях ареала. Также в этом процессе играют роль изменения климата и ландшафта.

Многие авторы [13,16,19] основной причиной экспансии шакала в последние десятилетия считают глобальное потепление климата, с которой необходимо согласиться. Температура воздуха в среднегодовом аспекте по Северному полушарию стала заметно возрастать, начиная с 80-х годов XX века. И в начале XXI века достигла абсолютного максимума за 120 лет наблюдений. Так, за последние 30 лет средние аномалии температур воздуха (C^0) плавно возрастали с 0,17 до более, чем 0,64 [20,21]. Или более, чем в 3,7 раза. В этой связи можно констатировать феномен постепенной аридизации всей территории Северного полушария планеты, включая Европу и Северную Азию, что оптимально для шакала.

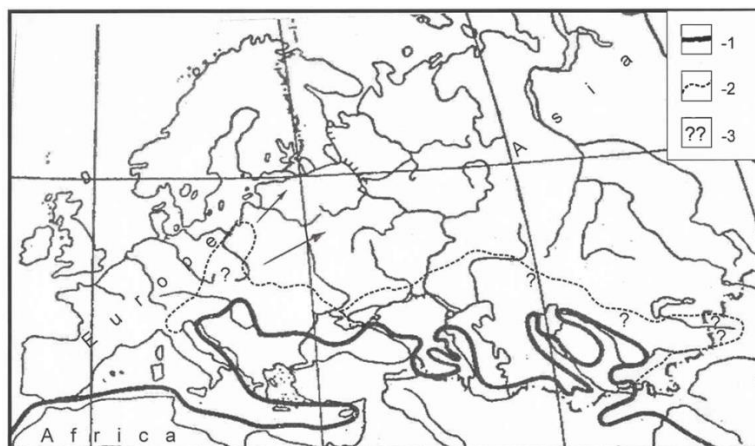


Рисунок 1. Видовой ареал шакала в Евразии и Африке (частично)

1- Верхняя граница ареала в конце 60-х годов XX в. по: [4];

2 - Граница ареала по состоянию на 2015год;

3- Участки, требующие подтверждения.

Стрелки - продвижение хищника в Северной и Восточной Европе

Материал и методы исследования. Материалом исследования служили данные по учету численности хищных млекопитающих биотопов Кызылкум, тугай поймы Сырдарьи, Зааралье и ООПТ Кызылординской области и биотопов Восточное Прибалхашье, Тугай поймы Иле, Горы Кастек Алматинских области.

Кызылординская область в масштабе Казахстана является главным и единственным естественным ядром видовой ареала изучаемого хищника. Именно из данной области шакалы начали проникать в другие регионы республики. Поэтому научно-практический интерес представляет сравнение современного его распространения и численности в этой области с участком, расположенным немного восточнее, а именно Алматинской областью. Для сопоставления взяты соответствующие данные, полученные в 2019-2021 годы.

Следует, также добавить, что по литературным и нашим данным в Северном Тянь-Шане появлялся в начале 90-х годов прошлого века. И еще через некоторое время в 1995 году, осенью шакалов зарегистрировали в Аксайском ущелье Заилийского Алатау. Сейчас они обитают во всей средней зоне хребта и, скорее всего, продвинулись далеко на восток Алматинской области, проникнув в горные районы Западного Китая. Однако значительным очагом обитания данного вида на юго-востоке Казахстана следует признать долину р.Иле.

По данным авторов [10] млекопитающие Казахстана в республике проходит северную периферию распространения хищника. Здесь он населяет лишь бассейн реки Сырдарьи и побережье ныне усыхающего Аральского моря. Очевидно тугайные леса, а также тростниковые заросли по руслу этой реки и послужили путем его миграции с юга Узбекистана, на север до Аральского моря. К настоящему времени вид встречается по всей долине Сырдарьи и восточной окраине Арала. Много шакалов зарегистрировали вблизи населенных пунктов, расположенных по берегам Сырдарьи включая и город Кызылорду а также в районе Казалинского гидроузла. В низовьях Сырдарьи численность их немного снижается, обычно по поймам рек Жанадарья и Куандарья. По их долинам хищники проникают в пустыню Кызылкум.

Результаты и их обсуждение. Для анализа нами использованы по Кызылординской области данные по распространению и численности шакала за 2019-2021 гг. В Тугаях реки Сырдарьи, пескам Кызылкум, двум особо охраняемым природным территориям: заповедники Торангылсай и Барсакелмес, и Зааралью – Ашикольскому глинистому плато и пескам Арыскам. А в Алматинской области – это Тугай по долине р. Или, пескам Восточного Прибалхашья и горам Каракастек на юге области.

В отличие от Кызылординской, Алматинская область более насыщена разнообразными ландшафтами: от типично пустынных до горных. И шакал постепенно начинает осваивать многие из них.

Сравнительная характеристика распространения и численности шакалов в Кызылординской и Алматинской областях за последние годы приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Сравнительная характеристика распространения и численности шакалов в Кызылординской и Алматинской областях в 2019-2021 гг.

Биотопы	2019 г.	2020 г.	2021 г.
Кызылординская область			
Пески Кызылкум	4221	4225	4560
Тугай поймы Сырдарьи	12516	12520	12680
Зааралье	2243	2260	2236
ООПТ	320	350	365
Всего:	19300	19355	19841
Алматинская область			
Восточное Прибалхашье	150	182	195
Тугай поймы Иле	221	258	315
Горы Кастек	58	79	93
Всего:	429	519	603

Из приведенных в таблице 2 данных заметно, что наблюдается устойчивый рост численности шакалов как на территории Кызылординской области, так и на территории Алматинской области, причем в последней территории интенсивность увеличивается с 17% на 28%. Другими словами в 2019 г в Кызылординской области обитало почти в 50 раз больше шакалов, в 2021 г уже 30 раз больше (рисунок 2). Как, впрочем и следовало ожидать, поскольку вид начал осваивать новые места обитания. В Алматинскую область он мигрировал с запада из соседней Жамбылской области.

Хищник во всех местах своего расширяющегося ареала, является злостным вредителем как охотничьего так и сельского хозяйства, а также как носитель возбудителей бешенства, чумы, плотоядных и опасных гельминтозов (таблица 3). Его полезные качества: питание грызунами, падалью вредными насекомыми (саранча, жуки), явно не перевешивают наносимый вред.

Часто шакалы предпочитают селиться вблизи человеческого жилья, населенных пунктов, вблизи крупного города, а также фермерских хозяйств, скотомогильниках. Тем самым превращаясь в синантропное животное, не боящееся людей.

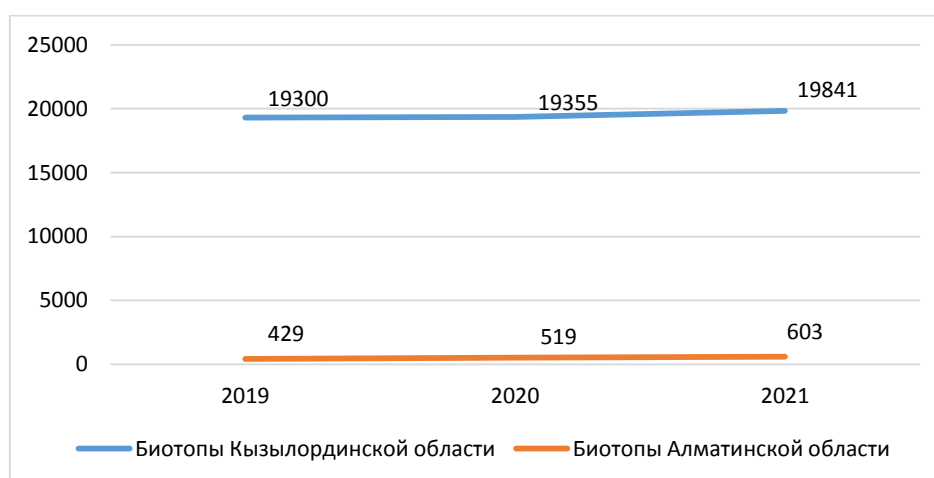


Рисунок 2 – Динамика численности шакалов в биотопах Кызылординской и Алматинской областях в 2019-2021 гг.

Таким образом, шакал стал нежелательным видом и в Казахстане подлежит значительному сокращению своей численности. Подобное мероприятие в сфере охотничьего хозяйства регламентировано соответствующим Постановлением Кабинета Министров РК от 5 сентября 1995 г. за номером 1230 «О мерах по регулированию численности отдельных видов хищников в Республике». Под такое регулирование попадают два вида - волк и шакал.

Ежегодно составляется биологическое обоснование, на которое дается заключение государственной экологической экспертизы. Утверждается лимит на добычу хищников в целях регулирования численности шакала на территории Казахстана.

Таблица 3 – Общий перечень вредоносной деятельности шакалов

Охотничье хозяйство	Истребление молодняка косуль	Питание зайцами, ондатрой (разорение хаток изъятие отловленных в капкан)	Разорение гнезд фазанов, серых куропаток, стрепета, дроф. Поедание водоплавающей дичи.	Питание рыбой, промысловых пород.
Сельское хозяйство	Нападение на молодняк ягнят, козлят, телят	Кража домашних птиц из сараев	Ущерб бахчевым культурам, овощам	Питание фруктами, виноградом, кукурузой.
Общественное здравоохранение	Носительство бешенства, чумы плотоядных гельминтов.			

Разрешение на регулирование текущих ресурсов этих хищников относится к сфере государственных услуг оказываемое областными инспекциями лесного хозяйства и животного мира через электронный портал. Охотник подает заявку-онлайн именно через электронный портал. Услуга называется «Выдача разрешения на изъятия видов животных, численность которых подлежит регулированию. Шакал включен в перечень видов животных, численность которых подлежит регулированию в целях охраны здоровья человека, заболеваемости сельскохозяйственных и других домашних животных, предотвращения ущерба окружающей среде, предупреждения опасности нанесения, ущерба сельхоздеятельности. Исходя из полученных результатов изучения, а также опубликованных работ авторы предлагают меры по борьбе с шакалом, который является злостным вредителем лесного и сельского хозяйства. Его численность подлежит жесткому регулированию, вплоть до полного истребления на отдельных территориях. К примеру, суммарное изъятие в целом по Казахстану в 2020 г. составило 11733 шакалов.

Выводы. Подытоживая, следует резюмировать, что шакал становится одним из наиболее экологически пластичных видов млекопитающих, который способен стремительно осваивать новые территории обитания, расширяя тем самым свой ареал. Этому явлению, бесспорно, способствует феномен глобального потепления климата на Земле. Однако осваивая все новые пространства, этот вид становится опасным конкурентом местных хищников. И в межвидовой конкуренции млекопитающих, которые занимают одну экологическую нишу хищничества особенно с лисицей (*Vulpes vulpes*), шакалы преимущественно выходят победителями. Этому способствует его сравнительно мелкие размеры тела, делающие его менее заметным, неприхотливость в убежищах, конечности, приспособленные к быстрому бегу, а также приспособленность к питанию мелкой добычей, падалью и растительной пищей.

В итоге, следует резюмировать, что шакал к началу XXI века осуществил свою глобальную экспансию на обширных пространствах Евразийского континента. Его обитание уже отмечено в Северной и Восточной Европе. И миграция хищников продолжается. Вред от хищника охотничьему, сельскому хозяйству общественному здравоохранению огромен. Поэтому его численность подлежит регулированию до минимальных пределов. Такие мероприятия необходимо осуществлять как в местах его традиционного расселения и, что

особенно важно, на новых территориях обитания. В Европе и на востоке Казахстана меры борьбы с шакалом требует усиления с тем, чтобы не допускать резкого подъема численности шакалов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Männil P., Ranc, N. Golden jackal (*Canis aureus*) in Estonia: development of a thriving population in the boreal ecoregion. *Mamm Res* 67, 245–250 (2022). <https://doi.org/10.1007/s13364-021-00615->
- 2 Arnold J, Humer A, Heltai M et al. (2012) Current status and distribution of golden jackals *Canis aureus* in Europe. *Mammal Rev* 42(1):1–11. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2907.2011.00185.x>
- 3 Bosković I, Ozimec S, Šperanda M et al. (2015) Morphometric characteristics of the golden jackal populations in Eastern Croatia and Eastern Serbia. *Agric For* 61(3):61–68
- 4 Байтанаев О.А., Мусабеков К.С. Экспансия шакалов в Евразии / Байтанаев О.А.// Проблемы сохранения биоразнообразия Казахстана и сопредельных территорий в природе и в коллекциях. – Алматы, 2016.-с.18-20.
- 5 Мусабеков К.С., Байтанаев О.А., Нурушев М.Ж. The problem of jackals in Eurasia / Science and world -2016, №12-II- p.72-75.
- 6 Майканов Н.С. и др. Шакал обыкновенный (*canis aureus*, L., 1758) - новый потенциальный индикатор эпизоотических процессов в очагах зоонозных инфекций Западного Казахстана / Вестник ЗКГУ им. М. Утемисова. - 2019. - №1(73).. С.391-395.
7 <http://rushist.com/index.php/mifologiya/3774>
- 8 Серикбаева А.Т. Биологическое разнообразие хищных и копытных млекопитающих фауны Казахстана / Серикбаева А.Т. - Алматы.: Изд.КАЗНАУ, 2020. – 160 с.
- 9 Млекопитающие Советского Союза.- М.: Высшая школа,1967-Т.2,ч.1.-с.100-123
- 10 Млекопитающие Казахстана.-Алма-Ата: Наука 1981.-Т 3.,ч.1.-с.57-72
- 11 Trouwborst A., Krofel M., Linnell J. D. C. “Legal implications of range expansions in a terrestrial carnivore: the case of the golden jackal (*Canis aureus*) in Europe.” *Biodiversity and Conservation* 24 (2015): 2593-2610.
- 12 Stoyanov S. "Golden jackal (*Canis aureus*) in Bulgaria. Current status, distribution, demography and diet" / International symposium on hunting: Modern aspects of sustainable management of game population. Zemun-Belgrade, Serbia, 22-24 June 2012. pp.48-55
- 13 Spassov N., Acosta-Pankov I. "Dispersal history of the golden jackal (*Canis aureus* moreoticus Geoffroy, 1835) in Europe and possible causes of its recent population explosion" *Biodivers Data J.* 2019; 7: e34825. Published online 2019 May 9. doi: 10.3897/BDJ.7.e34825
- 14 Zagorodniuk I. "Golden Jackal (*Canis aureus*) in Ukraine: Modern Expansion and Status of Species" / Proceedings of the National Museum of Natural History. 2014, vol. 12. pp. 100-105
- 15 <https://www.uahunter.com.ua/poyavlenie-shakala-v-ukraine-i-ego-sovremennoe-rasprostranenie.html>
- 16 Гричик, В. В., Прокопчук, В. В., Гребенчук, А. Е., Рябцева, А. О., & Цыбовский, И. С. Шакал (*Canis aureus* L., 1758) – новый вид в териофауне Беларуси. / *Экспериментальная биология и биотехнология*. – 2019. - №3, 55-61 с. Доступно по <https://journals.bsu.by/index.php/biology/article/view/2535>
- 17 Мусабеков К.С. Шакал в Казахстане. - Изд. Ламберт, 2014. - 128 с.
- 18 <https://www.nkj.ru/special/mir/43810/>
- 19 Rykov, A.M., Kuznetsova, A.S. & Tirronen, K.F. The first record of the golden jackal (*Canis aureus* Linnaeus, 1758) in the Russian Subarctic. *Polar Biol* 45, 965–970 (2022). <https://doi.org/10.1007/s00300-022-03037-0>
- 20 Гидрометеорологические исследования и прогнозы // Труды Гидрометеорологического научно-исследовательского центра Российской Федерации, №1 (371). // Под ред. Доктора геогр.наук В.М. Хан. – Москва. 2019. – С.45-87.
- 21 Бирман Б.А., Бережная Т.В., Голубев А.Д. Основные погодно-климатические особенности Северного полушария Земли, 2018 год. Аналитический обзор.- 2018. – С.95-102.

REFERENCES

- 1 Männil P., Ranc, N. Golden jackal (*Canis aureus*) in Estonia: development of a thriving population in the boreal ecoregion. *Mamm Res* 67, 245–250 (2022). <https://doi.org/10.1007/s13364-021-00615->
- 2 Arnold J, Humer A, Heltai M et al. (2012) Current status and distribution of golden jackals *Canis aureus* in Europe. *Mammal Rev* 42(1):1–11. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2907.2011.00185.x>
- 3 Bosković I, Ozimec S, Šperanda M et al. (2015) Morphometric characteristics of the golden jackal populations in Eastern Croatia and Eastern Serbia. *Agric For* 61(3):61–68
- 4 Bajtanaev O.A., Musabekov K.S. *Ekspansiya shakalov v Evrazii. Problemy sohraneniya bioraznoobraziya Kazahstana i sopredel'nyh territorij v prirode i v kollekciyah* – Almaty, 2016. –s.18-20.
- 5 Musabekov K.S., Bajtanaev O.A., Nurushev M.ZH. The problem of jackals\\ in Eurasia\\ Science and world -2016, 12-II-r.72-75.
- 6 Majkanov N.S. i dr. Shakal obyknovennyj (*canis aureus*, l., 1758) - novyj potencial'nyj indikator epizooticheskikh processov v ochagah zoonoznyh infekcij Zapadnogo Kazahstana // Vestnik ZKGU im. M. Utemisova №1(73), 2019. S.391-395.
- 7 <http://rushist.com/index.php/mifologiya/3774>
- 8 Serikbaeva A.T. *Biologicheskoe raznoobrazie hishchnyh i kopytnyh mlekopitayushchih fauny Kazahstana*. -Almaty.: izd.KAZNAU, 2020.-160.
- 9 Mlekopitayushchie Sovetskogo Soyuza.- M.: Vysshaya shkola,1967-T.2,ch.1.-s.100-123
- 10 Mlekopitayushchie Kazahstana.-Alma-Ata : Nauka 1981.-T 3.,ch.1.-s.57-72
- 11 Trouwborst A., Krofel M., Linnell J. D. C. “Legal implications of range expansions in a terrestrial carnivore: the case of the golden jackal (*Canis aureus*) in Europe.” *Biodiversity and Conservation* 24 (2015): 2593-2610.
- 12 Stoyanov S. "Golden jackal (*Canis aureus*) in Bulgaria. Current status, distribution, demography and diet" / International symposium on hunting: Modern aspects of sustainable management of game population. Zemun-Belgrade, Serbia, 22-24 June 2012. pp.48-55
- 13 Spassov N., Acosta-Pankov I. "Dispersal history of the golden jackal (*Canis aureus* moreoticus Geoffroy, 1835) in Europe and possible causes of its recent population explosion" *Biodivers Data J.* 2019; 7: e34825. Published online 2019 May 9. doi: 10.3897/BDJ.7.e34825
- 14 Zagorodniuk I. "Golden Jackal (*Canis aureus*) in Ukraine: Modern Expansion and Status of Species" / *Proceedings of the National Museum of Natural History.* 2014, vol. 12. pp. 100-105
- 15 <https://www.uahunter.com.ua/poyavlenie-shakala-v-ukraine-i-ego-sovremennoe-rasprostranenie.html>
- 16 Grichik, V. V., Prokopchuk, V. V., Grebenchuk, A. E., Ryabceva, A. O., & Cybovskij, I. S. (2019). SHakal (*Canis aureus* L., 1758) – novyj vid v teriofaune Belarusi. *Eksperimental'naya biologiya i biotekhnologiya*, 3, 55-61. Dostupno po <https://journals.bsu.by/index.php/biology/article/view/2535>
- 17 Musabekov K.S. *SHakal v Kazahstane*. Izd. Lambert, 2014. 128 s.
- 18 <https://www.nkj.ru/special/mir/43810/>
- 19 Rykov, A.M., Kuznetsova, A.S. & Tirronen, K.F. The first record of the golden jackal (*Canis aureus* Linnaeus, 1758) in the Russian Subarctic. *Polar Biol* 45, 965–970 (2022). <https://doi.org/10.1007/s00300-022-03037-0>
- 20 *Gidrometeorologicheskie issledovaniya i prognozy* // Trudy Gidrometeorologicheskogo nauchno-issledovatel'skogo centra Rossijskoj Federacii, №1 (371). Pod red. Doktora geogr.nauk V.M. Han. Moskva, 2019. – p.45-87.
- 21 Birman B.A., Berezhnaya T.V., Golubev A.D. Osnovnye pogodno-klimaticheskie osobennosti Severnogo polushariya Zemli, 2018 god. *Analiticheskij obzor*.- p.95-102.

ТҮЙІН

Мақалада соңғы жылдары Қызылорда және Алматы облыстарында шибөрілердің таралуы мен санының салыстырмалы сипаттамасы қарастырылған. Қызылорда облысы Қазақстан аумағы бойынша зерттелетін жыртқыштың түрлік таралу аймағының басты және жалғыз табиғи өзегі болып табылады. Дәл осы аймақтан шибөрілер республиканың басқа аймақтарына ене бастады. Сондықтан оның қазіргі таралуы мен осы саладағы санын сәл шығысқа қарай орналасқан учаскемен, атап айтқанда Алматы облысымен салыстыру ғылыми-

практикалық қызығушылық тудырып отыр. Қазіргі уақытта атаулы жыртқыш Солтүстік және Шығыс Еуропаға қоныс аударды [1, 2, 3]. Ал Қазақстанда республиканың оңтүстік және шығыс өңірлерін ойдағыдай игеруде [4]. Экологиялық тұрғыдан икемді түр ретінде ол аң аулау мен ауылшаруашылығына айтарлықтай қауіп төндіріп, айтарлықтай экономикалық зиян келтіреді. Сондай-ақ, шибөрі адам үшін қауіпті аурулардың құтыру, етқоректілер обасы және гельминтоздар көзі ретінде қауіпті [5,6]. Сондықтан оның саны ең төменгі шектерге дейін реттелуі керек. Мұндай іс-шараларды оның дәстүрлі қоныстану орындарында және, ең бастысы, жаңа мекендеу орындарында жүзеге асыру қажет. Еуропада және Қазақстанның шығысында шибөрілерге қарсы күрес шаралары олардың санының күрт көтерілуіне жол бермеу үшін күшейтуді талап етеді.

УДК 636.32/.38
МРНТИ 68.39.31

DOI 10.56339/2305-9397-2022-4-3-42-50

Сатиева К.Р., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, **основной автор**,
<https://orcid.org/0000-0001-8212-5517>

НАО «Университет имени Шакарима города Семей», г.Семей, улица Глинки 20А, Казахстан,
k.satieva@yandex.ru

Нуржанова К.Х., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, <https://orcid.org/0000-0003-1688-2784>

НАО «Университет имени Шакарима города Семей», г.Семей, улица Глинки 20А, Казахстан,
aza938@yandex.ru

Ахметова Б.С., кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель,
<https://orcid.org/0000-0002-4477-752X>

НАО «Университет имени Шакарима города Семей», г.Семей, улица Глинки 20А, Казахстан,
bako_84_21@mail.ru

Қажыбекова Т.Қ., магистрант, <https://orcid.org/0000-0002-5321-2301>,

НАО «Университет имени Шакарима города Семей», г.Семей, улица Глинки 20А, Казахстан,
tk844957@gmail.com

Satieva K.R., candidate of Agricultural Sciences, assistant professor, **main author**,
<https://orcid.org/0000-0001-8212-5517>

NJSC «Shakarim University of Semey», Semey, st.Glinka 20A, Kazakhstan, k.satieva@yandex.ru

Nurzhanova K.Kh., candidate of Agricultural Sciences, assistant professor, <https://orcid.org/0000-0003-1688-2784>

NJSC «Shakarim University of Semey», Semey, st.Glinka 20A, Kazakhstan, aza938@yandex.ru

Akhmetova B.S., candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer, <https://orcid.org/0000-0002-4477-752X>

NJSC «Shakarim University of Semey», Semey, st.Glinka 20A, Kazakhstan, bako_84_21@mail.ru

Kazhybekova T. K., master's degree, <https://orcid.org/0000-0002-5321-2301>

NJSC «Shakarim University of Semey», Semey, st.Glinka 20A, Kazakhstan, tk844957@gmail.com

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗАМОРОЖЕННО-ОТТАЯННОЙ СПЕРМЫ БАРАНОВ ПОРОДЫ АВАССИ В ХОЗЯЙСТВЕ АБАЙСКОГО РАЙОНА ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

THE USE OF FROZEN-THAWED SPERM OF SHEEP OF THE AVASSI BREED ON THE FARM OF THE ABAI DISTRICT OF THE EAST KAZAKHSTAN REGION

Аннотация

В последние годы имеется определенный прогресс в решении проблемы криоконсервации спермы баранов. Вместе с тем необходимо дальше развивать фундаментальные исследования по выяснению особенностей структуры и функции спермиев баранов при низких температурах и разработке высокоэффективных способов длительного сохранения спермы в замороженном состоянии.

Проведенные исследования демонстрируют возможность длительного хранения семени баранов-производителей в жидком азоте без снижения его качественных показателей и использование его для получения потомства.

Большую роль в разведении овец отводится использованию баранов- производителей, которые могут обеспечить значительный генетический прогресс в породе. Особое значение заслуживает внимание, это внедрение в практику метода замораживания семени баранов- производителей. Благодаря этому методу открылись перспективы для серьезной селекционно-племенной работы, сохранения и рационального использования генофонда выдающихся баранов-производителей.

Эффективное использование замороженной спермы в овцеводстве оправдано, так как в значительной степени снижаются трудовые и финансовые затраты. Баранов-производителей можно применять независимо от их места нахождения и расстояния, транспортировать сперму на большие расстояния и использовать в тот момент, когда это необходимо.

ANNOTATION

In recent years, there has been some progress in solving the problem of cryopreservation of sheep sperm. At the same time, it is necessary to further develop fundamental research to elucidate the features of the structure and function of ram sperm at low temperatures and to develop highly effective methods for long-term preservation of sperm in a frozen state.

The conducted studies demonstrate the possibility of long-term storage of the seed of sires in liquid nitrogen without reducing its quality indicators and its use for obtaining offspring.

An important role in sheep breeding is given to the use of rams, which can provide significant genetic progress in the breed. Of particular importance is the introduction into practice of the method of freezing the semen of sires. Thanks to this method, prospects have opened up for serious selection and breeding work, conservation and rational use of the gene pool of outstanding sires.

The effective use of frozen semen in sheep breeding is justified, as labor and financial costs are greatly reduced. Breeding rams can be used regardless of their location and distance, sperm can be transported over long distances and used at the moment when it is needed.

Ключевые слова: криоконсервация, замороженная сперма, осеменение, бараны-производители, овцематки, ягнение

Key words: cryopreservation, frozen sperm, insemination, sheep sires, ewe, lambing

Введение. Многолетний опыт показал, что внедрение в практику овцеводства технологии криоконсервирования спермы баранов, кардинально вносит изменения в организацию искусственного осеменения овец.

Широко используемый в Казахстане метод искусственного осеменения уже сыграл определенную роль в развитии овцеводства. Дальнейший рост этой отрасли овцеводства вызовет не только расширения масштабов, но постоянного совершенствования его организационных методов и технических приемов. Основная цель при этом будет заключаться в увеличении большого количества потомства, получаемого от наиболее ценных производителей [1].

Одной из главных задач селекции представляется создание новых пород, совмещающих высокую плодовитость, мясную и шерстную продуктивность и хорошую адаптированность к местным географическим условиям. Одним из возможных решений создания такого типа является скрещивание различных пород и групп овец.

Благодаря изучению специфики и строения спермиев барана, морфологических особенностей строения половых органов овец, разработке эффективных защитных сред, кратности и времени осеменения сегодня в нашей стране предложены ряд комплексных приемов по криоконсервации спермы баранов.

Устойчивость и сохраняемость основных физиологических свойств спермы в замороженном состоянии зависит от возраста, породных, индивидуальных и других отличительных особенностей производителя. Кормление, содержание и эксплуатация баранов- производителей являются наиболее ведущими факторами, влияющими на качество спермопродукции на возможность сперматозоидов сохранять оплодотворяющую способность в

замороженном состоянии [2, с.19; 3, с.21]. В связи с возрастанием изыскания и внедрением в производство современных методов замораживания и длительного хранения семени производителей, которые способствуют широкому их применению. Важное значение приобретает изучение качественных показателей семени, и его оплодотворяющей способности в зависимости от времени года.

Криоконсервация генетических ресурсов вызывает интерес не только ученых биологов, но и других специалистов ввиду ее основательности и практической значимости для человека, животного и растительного мира. Особенно перспективным представляется сравнительное изучение механизмов криоповреждений и криопротекции половых клеток различных разветвлений филогенетического древа, а также на разных уровнях их структурной организации [5, с.110; 8, с.202].

Целью наших исследований явилось осеменение казахских курдючных маток, заморожено-оттаянным семенем баранов породы авасси и получение потомства. Семя было взято от баранов-производителей породы авасси в Киббутце «Ейн Харод», ведущее племенное хозяйство в Израиле. Задачи исследований: использование замороженной спермы баранов породы авасси с различным сроком хранения, изучение воспроизводительной функции овцематок, осемененных заморожено-оттаянным семенем баранов породы авасси изучение полученного потомства.

Материалы и методы исследования. Собственные исследования по осеменению овец заморожено-оттаянной спермой проводились в осенний сезон. Сперма была заморожена в форме гранул объемом по 0,2 мл и хранилась в жидком азоте при температуре -196°C.

Для глубокого замораживания сперму лучше получать в утреннее время, при этом имеет значение общий нервно-мышечный тонус животного. Подготовка спермы к замораживанию, как правило, включает в себя технологический прием ее разбавления, целью которого является создание окружающей среды, способной защитить половые клетки от повреждений в процессе криоконсервации, и увеличение объема полового продукта. Свежеполученную сперму следует как можно быстрее разбавить, чтобы предотвратить развитие процессов интоксикации, время от момента получения до разбавления не должно превышать пять минут [6].

Разбавители должны содержать набор осмотически активных компонентов в соотношениях, способных обеспечить получение физиологически оптимальных для спермы физико-химических параметров. Кроме того, в их состав должны входить компоненты, защищающие клетку от температурного шока, криоповреждений и микробного воздействия.

Скорость оттаивания замороженной спермы имеет существенное значение для предотвращения повреждений. Для применения в производственных условиях способа оттаивания спермы при высоких температурах возникает большой риск ее перегрева, поэтому требуется создание довольно сложной аппаратуры. В связи с этим в практике искусственного осеменения, как правило, применяется, способ деконсервации спермы при температуре 38-40°C. Существенным моментом в хранении замороженной спермы является характер расфасовочных емкостей и степень их герметизации [4, с.3; 7, с.9; 10].

В хозяйствах сперму хранили на пунктах искусственного осеменения в сосудах Дьюара емкостью 20 л, заполненных жидким азотом. Извлекать сперму следует быстро, помещая их немедленно в водяную баню с соответствующей температурой.

Перед осеменением замороженную сперму в гранулах, оттаивали в специальном устройстве в водяной бане при температуре 38-40°C. При оценке качества спермы обращали внимание прежде всего на их активность, при этом каплю спермы наносили на чистое предметное стекло, для более объективной оценки добавляли каплю 2,8% раствора цитрата натрия и покрывали ее покровным стеклом, исследовали при температуре 40-42°C под микроскопом при 400-х кратном увеличении.

В опыте использовали сперму с подвижностью не ниже 8 баллов и концентрацией не менее 2,5 млрд./мл.

Литература по вопросам глубокого замораживания спермы производителей разных видов животных чрезвычайно обширна [14, с.6; 15, с.3; 16].

В связи с этим, примечательным является научная работа с использованием замороженной спермы баранов породы авасси, разводимые в Израиле.

Овцы породы авасси обладают высокой молочной продуктивностью, скороспелостью, а также полугрубой шерстью белого цвета, которая ценится для изготовления ковров.

В Казахстане впервые получены помеси первого поколения при скрещивании казахских полугрубошерстных маток с баранами-производителями породы авасси. Изучены рост, развитие фенотипа и продуктивность помесного молодняка до 13-ти месячного возраста.

Обеспечение качества стада, повышение его продуктивности возможно только при правильном и рациональном использовании высокоценных баранов-производителей. Поэтому особое внимание представляет метод глубокого замораживания и длительного хранения спермы в жидком азоте, позволяющий брать сперму от баранов в течении года, хранить ее годами и заготовить изрядный запас генетического материала [9, с.30; 11, с.112].

Исходя из современных требований рынка, селекционно-племенная работа в мясо-сальном овцеводстве должна быть, направлена на увеличение численности полугрубошерстных овец с шерстью светлых тонов.

Как известно, экономическая эффективность отрасли складывается от производства и реализации мяса и коврового типа полугрубой шерсти. Это будет достигаться, главным образом, использованием на курдючных грубошерстных овцематках со светлой шерстью баранов полугрубошерстных пород, одними из них являются бараны породы авасси.

В Израиле, самая распространенная порода – авасси.

Овцы племенного хозяйства «Ейн Харод» в Израиле всемирно известны и в течение последних лет были проданы в различные страны и показали хорошую приспособляемость к экстремальным условиям.

Семя баранов породы авасси в замороженном виде сохраняет оплодотворяющую способность независимо от длительности сроков хранения [17].

Результаты исследования. Впервые в Восточно-Казахстанской области было проведено осеменение замороженной спермой баранов породы авасси, сперма была заморожена четырьмя различными методами и были получены помесные животные путем скрещивания баранов породы авасси и казахских курдючных овец. Семя баранов авасси было заморожено в Израиле с использованием четырех технологий, соответственно разделено на 4 группы. Нужно отметить пригодность всех четырех методик, которые обеспечивает получение 41-55% суягности [18, с.754; 20, с.237].

Цервикальное осеменение казахских полугрубошерстных овцематок, замороженно-оттаянным семенем баранов породы авасси, со сроком хранения один год проводилось в двух отарах овец крестьянского хозяйства «Каскабулак» Абайского района Восточно-Казахстанской области.

Всего осеменено семенем баранов породы авасси 114 овцематок в состоянии охоты, отобранных с использованием барана-пробника, в том числе в первой отаре 73, во второй 41.

Выборку овец в охоте проводили утром и осеменяли двухкратно, утром после выборки и вечером спустя 7-9 часов.

По результатам учета ягнения в первой группе (отаре) суягными оказались 27 овец (36,9%), во второй группе получены результаты лучше, здесь суягность составила 73,2%. Из 114 осемененных овцематок, суягность составила 50%, отсюда следует вывод, что замороженно-оттаянная сперма баранов породы авасси со сроком хранения один год имеет хорошую оплодотворяемость (Таблица 1).

Таблица 1 – Суягность овец, осемененных замороженно-оттаянным семенем баранов со сроком хранения один год

Группы	Осеменено овец	Суягные	
		овец	%
Первая	73	27	36,9
Вторая	41	30	73,2
Итого	114	57	50,0

Это подтверждено определением продолжительности суягности овцематок.

В первой группе продолжительность суягности маток, которые принесли баранчиков составила в среднем 149,2 дней с колебаниями от 142 до 152 дней, ярокчек – 148 с колебанием от 143-153 дней.

Во второй группе продолжительность суягности маток, для баранчиков составила 149 дней с колебанием от 144-152 дней, а для ярокчек 149,7 дней с колебанием от 146-151 дней (Таблица 2).

В наших опытах по двум отарам продолжительность суягности овец, которые принесли баранчиков составила в среднем 149 дней с колебанием от 142 до 152 дней, а ярокчек – 148 с колебанием от 143 – 153 дней.

Таблица 2 – Продолжительность суягности овцематок, осемененных замороженно-оттаянным семенем со сроком хранения один год

Пол	Количество	Продолжительность суягности, дней		Коэффициент вариации, %
		среднее	колебания	
Первая группа				
Баранчики	15	149±0,14	142-152	0,36
Ярочки	12	148±0,29	143-153	0,67
Вторая группа				
Баранчики	17	149±0,27	144-152	0,75
Ярочки	9	149,7±0,22	146-151	0,44
По двум отарам				
Баранчики	32	149±0,23	142-152	0,89
Ярочки	21	148±0,22	143-153	0,68

Коэффициент вариации в обеих группах было не высоким 0,89 и 0,68% соответственно.

При ягнении учитывали дату ягнения овец, живую массу ягнят, пол, масть, форму курдюка. Живая масса ягнят, полученных, в первой группе составила у баранчиков 5,6 кг с колебанием 4,9 –6,1, а у ярокчек 4,9 кг с колебанием 4,5-5,8. Коэффициент вариации составил у баранчиков 4,22, у ярокчек 8,57%.

Живая масса ягнят, полученных, во второй группе составила у баранчиков 5,1 с колебанием 4,0 –6,0, а у ярокчек 5,2 кг. Суммируя, данные по двум отарам показывает, что живая масса ягнят составляет у баранчиков 5,5, а у ярокчек 5,0 кг.(Таблица 3).

Таблица 3 – Живая масса ягнят при рождении

Пол	Количество	Живая масса, кг		Коэффициент вариации, %
		среднее	колебания	
Помеси первого поколения, первая группа				
Баранчики	15	5,6±0,06	4,9-6,1	4,22
Ярочки	12	4,9±0,12	4,5-5,8	6,57
Помеси первого поколения, вторая группа				
Баранчики	17	5,1±0,12	4,0-6,0	8,0
Ярочки	9	5,2±0,14	4,0-6,0	8,0
Помеси первого поколения, по двум отарам				
Баранчики	32	5,5±0,06	4,0-6,1	6,54
Ярочки	21	5,0±0,1	4,0-6,0	9,00

Продуктивность племенного и используемого поголовья в значительной степени зависит от воспроизводительной способности маток, которая имеет большое значение, потому что рождение большого числа ягнят способствует получению большой прибыли. При повышении плодовитости возрастает скорость репродукции, позволяющая вести более интенсивную работу.

Анализ показателей воспроизводительной способности казахских курдючных овец за ряд лет говорит, что они имеют удовлетворительную плодовитость, и она колеблется от 105 до 115%. Плодовитость маток зависит от многих факторов, но решающее влияние оказывают такие, как порода, возраст, физиологическое состояние животных [13].

Результаты опытов показали, что оплодотворяющая способность спермы мало зависит от сроков хранения и составило в среднем 50%. Это свидетельствует о том, что биологические свойства замороженной спермы в процессе длительного хранения не снижаются.

Заключение. В порядке использования ценного генофонда зарубежных пород, исследовали в своих экспериментах замороженное семя баранов породы авасси. Целью исследований являлось повышение оплодотворяемости и воспроизводительной функции овцематок путем совершенствования существующих биотехнологических методов размножения животных.

В результате были получены вполне положительные результаты, позволяющие сделать определенные выводы и предложения по использованию замороженного семени баранов породы авасси. В процессе исследований уточнены некоторые особенности физиологии и анатомии воспроизводительной системы овцематок. Учитывали величину половых органов, а также реакцию животных на введение инструментов.

Исход проведенных исследований подтверждают о возможности длительного хранения спермы баранов в целях рационального и эффективного использования баранов-производителей.

Анализ показателей воспроизводительной способности казахских курдючных овец за ряд лет говорит, что они имеют удовлетворительную плодовитость, она колеблется от 105 до 115%. Плодовитость маток зависит от многих факторов, но решающее влияние оказывают такие, как порода, возраст, физиологическое состояние животных.

В наших опытах по двум отарам продолжительность суягности овец, которые принесли баранчиков составила в среднем 149 дней с колебанием от 142 до 152 дней, а ярок – 148 с колебанием от 143 – 153 дней.

Масть помесных ягнят, в основном, была коричневой, отдельные ягнята имели белые пятна на туловище. Отбивка ягнят была проведена в четырехмесячном возрасте, при этом была измерена живая масса ягнят.

Содержавшиеся в одинаковых условиях кормления и содержания, помесный молодняк по основным продуктивным показателям и физиологическим свойствам не уступают местным овцам.

Благодаря результативности метода криоконсервации спермы, как средство практической реализации крупномасштабной селекции, он стал ключевым элементом национальных программ развития животноводства большинства стран мира [12].

Следует отметить, научную новизну проведенных работ, в условиях Казахстана впервые получены помесный молодняк первого поколения при скрещивании казахский грубошерстных курдючных маток с баранами породы авасси.

В овцеводстве для улучшения поголовья обращают самое серьезное внимание на использование современной технологии воспроизводства.

Произошло развитие новых репродуктивных технологий, большинство из которых нашло применение в практике.

Биотехнологическими методами на основе использования замороженно-оттаянной семени баранов-производителей позволит полнее использовать генетически выдающихся животных в овцеводстве [19].

Благодарности. Благодарим научных сотрудников племенного хозяйства «Ейн Харод (Израиль), отдела Инновационных технологий воспроизводства и биотехнологии в ТОО «Казахский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства».

Особая благодарность главе крестьянского хозяйства «Каскабулак» Абайского района Восточно-Казахстанской области Мукатаеву А.М., специалистам ветеринарам и зоотехникам, оказывавшие помощь в организации и проведении исследований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Бисангалиев Р.М. Опыт искусственного осеменения овцематок замороженной спермой барана-производителя эдильбаевской породы / Р.М. Бисангалиев, Д.Д. Альсеитов,

А.Е. Усенбаев, А.А. Жанабаев// Сборник статей по материалам международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию Курганской ГСХА имени Т.С. Мальцева, 2019. - С. 408-413

2 Касымов К.Т. Биотехнологические методы размножения ценного генофонда овец в Казахстане / К.Т. Касымов // Аграрная наука, 2002. - №2 - С. 19-20

3 Магомедов З.З. Разработка и совершенствование биотехнологических методов и технических приемов воспроизводства овец: автореф.дис.канд.с/х.н. / З.З. Магомедов. - Ставрополь.- 2008. – С.21

4 Мамонтова Т.В. Оплодотворяющая способность спермы баранов разного срока хранения /Т.В. Мамонтова, М.М. Айбазов, М.С. Сеитов // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства, 2017. - С.3

5 New patterns of livestock management: Constraints to productivity Wright, I.A., Malmakov, N.I., Vidon, H. Prospects for Pastoralism in Kazakstan and Turkmenistan: From State Farms to Private Flocks, 2003.- С. 108–127

6 Керимбаев М.Б. Опыт по замораживанию семени баранов каракульской породы / М.Б. Керимбаев / Овцеводство. 1980. - №11. - С. 38-39.

7 Ерохин А.С. Криозащитное влияние на сперму баранов различных полиэтиленгликолей / А.С. Ерохин // Овцы, козы, шерстное дело. 2003. - №1. -С. 9-11.

8 Айбазов М.М. Сравнительная оценка качественных параметров спермы баранов пород джалгинский и российский мясной мериносы в зависимости от сезона года / .М. Айбазов, Т.В. Мамонтова, М.С. Сеитов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2018. - № 3 (71). - С.200-203.

9 Айбазов М.М. Итоги и перспективы использования биотехнологических методов и приемов в воспроизводстве мелких жвачных / М.М. Айбазов, Т.В. Мамонтова, Д.В. Коваленко М.А. Губаханов // Зоотехния. 2020. № 7. - С. 29-32.

10 Беляев В.А. Изучение свойств спермы баранов в культуральных средах для оплодотворения *in vitro* / В.А. Беляев, В.Н. Шахова, Н.А. Гвоздецкий, В.М.Левченко, А.А. Каниболоцкая, П.К. Таралова // Мат. V Международной конференции «Инновационные разработки молодых ученых - развитию агропромышленного комплекса»: сб. науч.тр. – Ставрополь. – 2016. – том 1. Вып. 8. – С. 263-265

11 Мальченко А.В. Перспективы применения инновационных методов воспроизводства стада / А.В. Мальченко, Н.А. Гвоздецкий, В.М. Левченко // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2016. –№ 2 (58) – С. 112-113

12 Грымак Х.М. Качественные и воспроизводительные показатели спермы баранов-производителей за использования в составе среды для замораживания восстановленного глутатиона и БСА / Х.М. Грымак // Научный вестник Львовского национального университета ветеринарной медицины и биотехнологии. -2015.- №3 (63). – С.154-161

13 Малмаков Н.И. Результаты ягнения после внутриматочного осеменения овец замороженной спермой, импортированной из Новой Зеландии и США / Н.И. Малмаков, К. Сейтпан, К.П. Хамзин, В.А. Спиваков // Сельскохозяйственный журнал - 2012.- С.150-156

14 Айбазов М.М. Повышение результативности осеменения овец криоконсервированной спермой / М.М. Айбазов, Т.В. Мамонтова, М.С. Сеитов // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. - 2017. - Т. 1. - № 5 (1). - С. 5-10.

15 Айбазов М.М. Перспективная биотехнология воспроизводства овец и коз / М.М. Айбазов, Т.В.Мамонтова, М.С.Сеитов // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. - 2014. - Т. 1.- № 7 (1).- С. 3-7

16 Leboeuf. B. Production and storage of goat semen for artificial insemination Production et conservation de la semence de bouc pour l'insémination artificielle / B. Leboeuf., B.Restall, S.Salamon // Productions Animales. 2003. №16 (2) - С. 91–99

17 Aybazov A.M. Fertility of ewe following intrauterine laparoscopic insemination with frozen-thawed semen / A.M.Aybazov, N.I.Malmakov . - 2019. - №341 (1). - 01263

18 Mamontova T.V Sexual Activity and Sperm Production of Charolais and Ile-De-France Rams in Different Seasons of the Year / T.V. Mamontova , M.I. Selionova, AM. Aybazov // Sel'skokhozyaistvennaya Biologiya.- 2021.-№56 (4), - С. 752-762

19 Aybazov A.M. Fertility of ewe following intrauterine laparoscopic insemination with frozen-thawed semen / A.M. Aybazov, N.I. Malmakov, M.I. Selionova, T.V. Mamontova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science - 2019. - №341 (1). – 012163

20 Aksenova, P.V. The sperm fertilizing capacity of Russian fine-wool stud rams under the influence of Australian sheep genotype / P.V. Aksenova, A.M. Ermakov, S.N. Kartashov, T.V. Varduni // Advances in Environmental Biology. -2014.-№ 8(10).- C. 236-239

REFERENCES

1 Bisangaliev R.M. Opyt` iskusstvennogo osemneniya ovcematok zamorozhennoj spermoj barana-proizvoditelya e`dil`baevskoj porody` / R.M. Bisangaliev, D.D. Al`seitov, A.E. Usenbaev, A.A. Zhanabaev// Sbornik statej po materialam mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvyashhennoj 75-letiyu Kurganskoj GSXA imeni T.S. Mal`ceva, 2019. - S. 408-413

2 Kasy`mov K.T. Biotexnologicheskie metody` razmnzheniya cennogo genofonda ovez v Kazaxstane / K.T. Kasy`mov // Agrarnaya nauka, 2002. - №2 - S. 19-20

3 Magomedov Z.Z. Razrabotka i sovershenstvovanie biotexnologicheskix metodov i texnicheskix priemov vosproizvodstva ovez: avtoref.dis.kand.s/x.n. / Z.Z. Magomedov.- Stavropol, 2008.- S.25

4 Mamontova T.V. Oplodotvoryayushhaya sposobnost` spermy` baranov raznogo sroka xraneniya /T.V. Mamontova, M.M. Ajbazov, M.S. Seitov // Sbornik nauchny`x trudov Vserossijskogo nauchno-issledovatel`skogo instituta ovcevodstva i kozovodstva, 2017. - S.3

5 New patterns of livestock management: Constraints to productivity Wright, I.A., Malmakov, N.I., Vidon, H. Prospects for Pastoralism in Kazakstan and Turkmenistan: From State Farms to Private Flocks, 2003.- S. 108–127

6 Kerimbaev M.B. Opyt` po zamorazhivaniyu semeni baranov karakul`skoj porody` / M.B. Kerimbaev // Ovcevodstvo. 1980. - №11. - S. 38-39.

7 Eroxin A.C. Kriozashhitnoe vliyanie na spermu baranov razlichny`x poli-e`tilenglikolej / A.C. Eroxin / Ovcy,kozy`, sherstnoe delo. 2003. - №1. -S. 9-11.

8 Ajbazov M.M. Sravnitel`naya ocenka kachestvenny`x parametrov spermy` baranov porod dzhalginskij i rossijskij myasnoj merinosy` v zavisimosti ot sezona goda / M.M. Ajbazov, T.V. Mamontova, M.S. Seitov // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2018. - № 3 (71). - S.200-203.

9 Ajbazov M.M. Itogi i perspektivy` ispol`zovaniya biotexnologicheskix metodov i priemov v vosproizvodstve melkix zhvachny`x / M.M. Ajbazov, T.V. Mamontova, D.V. Kovalenko, M.A. Gubaxanov // Zootexniya. 2020. № 7. - S. 29-32.

10 Belyaev V.A. Izuchenie svojstv spermy` baranov v kul`tural`ny`x sredax dlya oplodotvoreniya invitro / V.A. Belyaev, V.N. Shaxova, N.A. Gvozdeczkij, V.M.Levchenko, A.A. Kanibolozckaya, P.K. Taralova // Mat. V Mezhdunarodnoj konferencii «Innovacionny`e razrabotki molody`x ucheny`x - razvitiyu agropromy`shlennogo kompleksa»: sb. nauch.tr. –Stavropol`. – 2016. – tom 1. Vy`p. 8. – S. 263-265

11 Mal`chenko A.V. Perspektivy` primeneniya innovacionny`x metodov vosproizvodstva stada / A.V. Mal`chenko, N.A. Gvozdeczkij, V.M. Levchenko // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. –№ 2 (58) – S. 112-113

12 Gry`mak X.M. Kachestvenny`e i vosproizvoditel`ny`e pokazateli spermy` baranov-proizvoditelej za ispol`zovaniya v sostave sredy` dlya zamorazhivaniya vosstanovlennogo glutaciona i BSA / X.M. Gry`mak // Nauchny`j vestnik L`vovskogo nacional`nogo universiteta veterinarnoj mediciny` i biotexnologii. -2015.- №3 (63). – S.154-161

13 Malmakov N.I. Rezul`taty` yagneniya posle vnutrimatochnogo osemneniya ovez zamorozhennoj spermoj, importirovannoj iz Novoj Zelandii i SShA /N.I. Malmakov, K. Sejtpan, K.P. Xamzin, V.A. Spivakov // Sel`skoxozyajstvenny`j zhurnal - 2012.- S.150-156

14 Ajbazov M.M. Povy`shenie rezul`tativnosti osemneniya ovez kriokonservirovannoj spermoj / M.M. Ajbazov, T.V. Mamontova, M.S. Seitov // Sbornik nauchny`x trudov Vserossijskogo nauchno-issledovatel`skogo instituta ovcevodstva i kozovodstva. - 2017. - T. 1. - № 5 (1). - S. 5-10.

15 Ajbazov M.M. Perspektivnaya biotexnologiya vosproizvodstva ovez i koz / M.M. Ajbazov, T.V.Mamontova, M.S.Seitov//Sbornik nauchny`x trudov Vserossijskogo nauchno-issledovatel`skogo instituta ovcevodstva i kozovodstva. - 2014. - T. 1. - № 7 (1). - S. 3-7.

16 Leboeuf. B. Production and storage of goat semen for artificial insemination Production et conservation de la semence de bouc pour l'insémination artificielle / B. Leboeuf., B. Restall, S. Salamon // Productions Animales, 2003. №16 (2) - S. 91–99

17 Aybazov A.M. Fertility of ewe following intrauterine laparoscopic insemination with frozen-thawed semen / A.M. Aybazov, N.I. Malmakov, M.I. Selionova, T.V. Mamontova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science.- 2019. - №341 (1). - 01263

18 Mamontova T.V Sexual Activity and Sperm Production of Charolais and Ile-De-France Rams in Different Seasons of the Year / T.V. Mamontova, M.I. Selionova, A.M. Aybazov // Sel'skokhozyaistvennaya Biologiya.- 2021.- №56 (4), - S. 752-762

19 Aybazov A.M. Fertility of ewe following intrauterine laparoscopic insemination with frozen-thawed semen / A.M. Aybazov, N.I. Malmakov, M.I. Selionova, T.V. Mamontova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. - 2019. - №341 (1). - 012163

20 Aksenova, P.V. The sperm fertilizing capacity of Russian fine-wool stud rams under the influence of Australian sheep genotype / P.V. Aksenova, A.M. Ermakov, S.N. Kartashov, T.V. Varduni // Advances in Environmental Biology.- 2014. - № 8(10).- S. 236-239

ТҮЙІН

Соңғы жылдары қой ұрығын криоконсервациялау мәселесін шешуде біршама прогресс бар. Сонымен бірге, төмен температурада қошқар ұрықтарының құрылысы мен қызметінің ерекшеліктерін ашып көрсету бойынша іргелі зерттеулерді одан әрі дамыту және сперматозоидты мұздатылған күйде ұзақ уақыт сақтаудың жоғары тиімді әдістерін әзірлеу қажет.

Жүргізілген зерттеулер аталық тұқымды сұйық азотта оның сапалық көрсеткіштерін төмендетпей ұзақ сақтау және оны ұрпақ алу үшін пайдалану мүмкіндігін көрсетеді.

Қой шаруашылығында тұқымда айтарлықтай генетикалық прогресті қамтамасыз ете алатын аталық қошқарларды пайдалану үлкен рөл атқарады. Аталық тұқымды мұздату әдісін тәжірибеге енгізудің маңызы ерекше.

Осы әдістің арқасында асыл тұқымды селекциялық жұмыстарға, жақсы аталықтардың генофондын сақтау мен ұтымды пайдалануға мүмкіндіктер ашылды.

Қой шаруашылығында мұздатылған ұрықты пайдалану экономикалық тұрғыдан негізделген, өйткені еңбек және қаржылық шығындар айтарлықтай азаяды. Асыл тұқымды қошқарларды олардың орналасуына және қашықтығына қарамастан пайдалануға болады, сперматозоидтарды ұзақ қашықтыққа тасымалдауға және қажет болған сәтте пайдалануға болады.

УДК 636.034:637.11:004

МРНТИ 68.85.85

DOI 10.56339/2305-9397-2022-4-3-50-62

Гируцкий И.И., доктор технических наук, профессор кафедры «Автоматизированные системы управления производством», **основной автор**, <https://orcid.org/0000-0003-0169-4983>

Белорусский государственный аграрный технический университет (БГАТУ), г. Минск, проспект Независимости, 99, 220023, Республика Беларусь, gir_50@mail.ru

Ракевич Ю.А., магистр технических наук, <https://orcid.org/0000-0002-2256-6748>

Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, проспект Независимости, 99, 220023, Республика Беларусь, rakevich.1991@mail.ru

Ербаев Е.Т., доктор PhD, и.о. доцента, руководитель высшей школы «Электротехника и автоматика», <https://orcid.org/0000-0002-3186-9994>

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

Куптлеуова К.Т., старший преподаватель, <https://orcid.org/0000-0001-9631-2831>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана, 51, 090009, Республика Казахстан, kenzhe73-73@mail.ru

Лелеш Н.В. старший преподаватель, магистр, <https://orcid.org/0000-0002-0227-3251>
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»,
г. Уральск, ул. Жангир хана, 51, 090009, Республика Казахстан, lelesh-79@mail.ru
Утемисова Н.Е., старший преподаватель, магистр, <https://orcid.org/0000-0003-2921-6086>
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»,
г. Уральск, ул. Жангир хана, 51, 090009, Республика Казахстан, nyrchi@mail.ru

Hirutski I.I., doctor of Technical Sciences, Professor of the Department «Automated Production Management Systems», **main author**, <https://orcid.org/0000-0003-0169-4983>
Belarusian State Agrarian Technical University (BSATU), Minsk, Independence Avenue, 99, 220023, Belarus, gir_50@mail.ru

Rakevich Y.A., master of technical sciences, <https://orcid.org/0000-0002-2256-6748>
Belarusian State Agrarian Technical University (BSATU), Minsk, Independence Avenue, 99, 220023, Belarus, rakevich.1991@mail.ru.

Yerbayev Ye.T., doctor PhD, acting associate professor, Head of the Higher School «Electrical Engineering and Automation», <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

Kuptleuova K.T. senior lecturer, <https://orcid.org/0000-0001-9631-2831>
NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, 51, kenzhe73-73@mail.ru

Lelesh N.V., Master of electrical engineering, senior lecturer, <https://orcid.org/0000-0002-0227-3251>,
NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, lelesh-79@mail.ru

Utemisova N.E., Master of technical sciences, senior lecturer <https://orcid.org/0000-0003-2921-6086>
NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, nyrchi@mail.ru

МЕТОДИКА ДИАГНОСТИКИ ДОИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ И КОРОВ ПО ТЕРМОГРАФИЧЕСКОМУ СНИМКУ ВЫМЕНИ METHODS OF DIAGNOSTICS OF MILKING EQUIPMENT AND COWS BY THERMOGRAPHIC IMAGE OF THE UDDER

Аннотация

Идентификация состояния доильного оборудования и раннее выявление заболевания дойных коров в условиях беспривязного содержания коров на молочно-товарных фермах требуют разработки бесстрессовых методов, работающих в режиме реального времени. Перспективным направлением решения этой актуальной задачи является развитие оптико-электронных методов и средств, в силу своей многофункциональности и бесконтактности, что является очень важным качеством для контроля состояния биологического объекта, каким является дойная корова. Причем состояние доильного оборудования, образующего вместе с дойной коровой биотехническую систему, важно определять по степени его воздействия на биологический объект – дойную корову. Получение и анализ термографических снимков вымени коровы позволяет осуществлять мониторинг теплового поля вымени коровы и выявлять воздействие доильного оборудования и степень заболевания коровы маститом. Проведенные экспериментальные исследования в условиях действующего производства свидетельствуют, о том, что показатели температуры сосков и вымени коров во время доения, до и после, на термографических снимках позволяют дать оценку влияния доильного аппарата на молочную железу, а соски вымени могут служить как индикаторы качества работы доильных аппаратов. С использованием в качестве образцового метода диагностики мастита дойных коров кенотеста получена статистика распределения максимальной температуры вымени коровы в зависимости от степени заболевания маститом.

ANNOTATION

Identification of the condition of milking equipment and early detection of the disease of dairy cows in conditions of loose keeping of cows on dairy farms require the development of stress-free methods working in real time. A promising direction for solving this urgent problem is the development of optoelectronic methods and tools, due to their versatility and contactlessness, which is a very important quality for monitoring the condition of a biological object, such as a cash cow. Moreover, it is important to determine the condition of the milking equipment, which forms a biotechnical system together with the dairy cow, according to the degree of its impact on the biological object – the dairy cow. Obtaining and analyzing thermographic images of the cow's udder allows monitoring the thermal field of the cow's udder and detecting the impact of milking equipment and the degree of the cow's disease with mastitis. Experimental studies conducted in the conditions of the current production indicate that the temperature indicators of the nipples and udders of cows during milking, before and after, on thermographic images allow us to assess the effect of the milking machine on the mammary gland, and the udder nipples can serve as indicators of the quality of milking machines. Using the cenotest as an exemplary method of diagnosing mastitis of dairy cows, statistics of the distribution of the maximum temperature of the cow's udder depending on the degree of mastitis disease were obtained.

Ключевые слова: диагностика, доильный аппарат, мастит, вымя, термографический снимок, тепловизор, молочно-товарная ферма.

Key words: diagnostics, milking machine, mastitis, udder, thermographic image, thermal imager, dairy farm.

Введение. Все большее число применений новых технологий для управления молочными стадами в условиях беспривязного содержания животных инициируют поиск новых технологий для диагностики состояния доильного оборудования и дойных коров. раннего выявления мастита. Доильный аппарат для доения оказывает существенное воздействие на состояния здоровья вымени и продуктивного долголетия коров.

При неправильном соблюдении технологий машинного доения, плохом техническом состоянии доильного аппарата и выбора некачественного доильного оборудования является основной причиной нарушения кровообращения в соске, развития воспалительных процессов вымени коров, что приводит к заболеванию мастита. Доильный стакан является основным механизмом доильного аппарата. Это связано с тем, что доильный стакан - единственная часть доильного аппарата, которая в процессе доения взаимодействует с организмом животного. Поэтому именно от этого взаимодействия зависит и здоровье, и продуктивность животного.

В настоящее время на молочно-товарных фермах используется большое многообразие доильных аппаратов, как импортного, так и отечественного производства, а их влияния на соски и вымя животного до сих пор не исследовано, без тщательного анализа дать предпочтение тому или иному доильному аппарату довольно трудно [1,2].

При выборе доильного оборудования необходимо учитывать биологические характеристики животных. В частности, при оценке доильной техники приходится учитывать в первую очередь интенсивность и полноту рефлекса молокоотдачи, и другие физиологические параметры. Один из наиболее перспективных методов физиологической оценки доильных аппаратов является тепловизионный. Данный метод позволяет определить физиологические показатели животного до и после доения, а также дать оценку изменения этих показателей. При помощи тепловизора у исследуемого животного дистанционно измеряют и фиксируют температурные поля, контрольных точек на вымени и сосках до и после доения, а оценку работы доильного аппарата осуществляют путем сравнения полученных цифровых данных. Причем измерения температуры проводят с точностью до 0,02°C.

Известно, что во время доения происходит повышение температуры вымени, связано с усилением кровоснабжения молочной железы при выведении молока. Скорость тока крови через молочную железу во время доения увеличивается до 2 и более раз, одновременно увеличивается кровяное давление в сонной и молочной артериях (на 0,5-4, кПа), изменяется плетизмограмма органа и увеличивается температура, как на поверхности молочной железы (от 0,3 до 2,4°C), так и внутри ее (на 3-9°C) - в молочных цистернах вымени. Эти реакции

осуществляются параллельно и имеют наибольшую величину в момент раздражения (перед доением в результате массажа вымени и возбуждения рефлекса молокоотдачи или во время доения) [3-5].

Отличительной особенностью нового метода оценки является то, что при проведении эксперимента нет необходимости создавать группы животных – аналогов, поскольку исследуется индивидуальная реакция на изменение внешних условий (технология машинного доения, способ доения, доильный аппарат и т.д.) каждого животного участвующего в эксперименте.

Материалы и методы исследований. Экспериментальные исследования проводилось в условиях действующей молочно-товарной фермы Республики Беларусь. Исследования проводились в два этапа. Было обследовано 580 коров черно-пестрой породы дойного стада. Для определения мастита в хозяйстве используют кенотест фирмы Inter Clean (контроль). На первом этапе предварительно ветеринарам животные подвергались комплексному клиническому обследованию, далее по кенотесту были определены 4 группы по 30 коров с разными уровнями заболевания.

В первой группе были здоровые животные с отрицательной пробой по кенотесту (-); во второй группе коровы с сомнительной пробой по кенотесту (+); третья группа включала животных с субклинической стадией мастита (++), а в четвертой с клинической выраженной стадией мастита (+++) [6-8].

На втором этапе проводились однократные измерения температуры вымени путем анализа термографического снимка каждой из 30 коров, принадлежащим к различным группам животных. Термографические снимки вымени коровы получали с помощью ручного тепловизора марки – DT 9875 (рис.1).

Тепловизор устанавливали на штативе на заданном расстоянии (0,6 метра), в процессе доения. Время сканирования – 3 сек. Измерения проводились с точностью до 0,02°C. Прибор позволяет создавать цифровые снимки – термограммы, что дает возможность их последующего анализа с использованием компьютера [9-12].

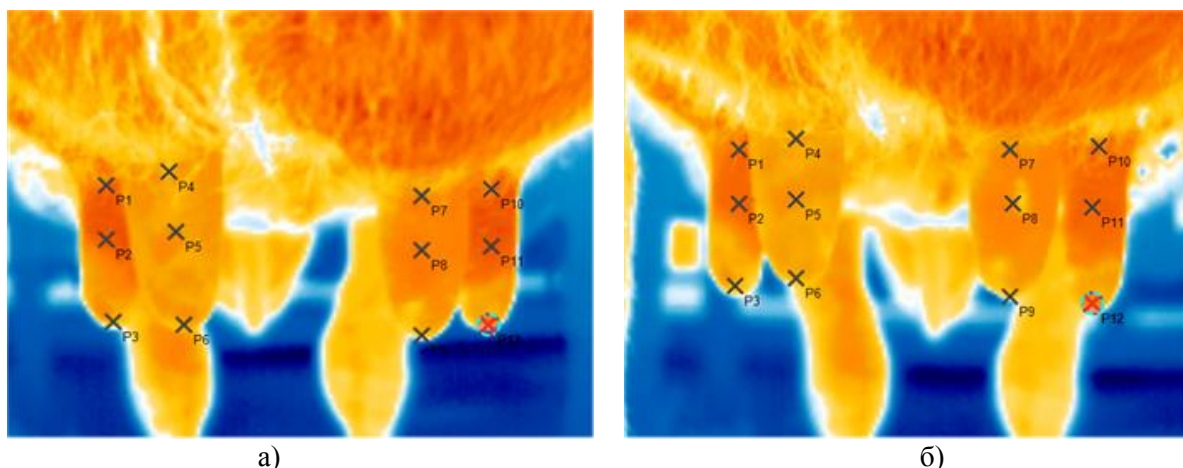
Тепловизор позволяет получать инфракрасные изображения, что дает возможность последующего анализа на ПК. К термографии подвергались коровы высокопродуктивные без патологии молочной железы, и с разными стадиями развития мастита.

Дистанционно измеряли и фиксировали 12 контрольных точек в области основания, середины и верхушки сосков, для каждой четверти вымени в отдельности до надевания доильных стаканов и после доения (рис. 2) [11-13].



Рисунок 1 – Доильный аппарат марки GEA Westfalia Classic 300 с тепловизором марки DT – 9875

Результаты и их обсуждение. Анализируя полученные термографические снимки коров с помощью программного обеспечения тепловизора, были обработаны и получены показатели температур, в результате построен график показателей температур до надевания доильных стаканов и после доения (рис.3).



а)
Рисунок 2 – Термографические снимки вымени сосков:
а) до надевания доильных стаканов; б) после доения

На графике видно, что увеличение температуры наблюдалось в области основания и на верхушке сосков. Увеличение температуры поверхности сосков после доения обусловлено механическим воздействием доильного аппарата, что приводит к изменению кровообращения. Чем более щадящий доильный аппарат и лучшее соблюдение технологии машинного доения, тем меньше происходит нарушение кровообращения в соске, что проявляется уменьшением температуры в конце доения.

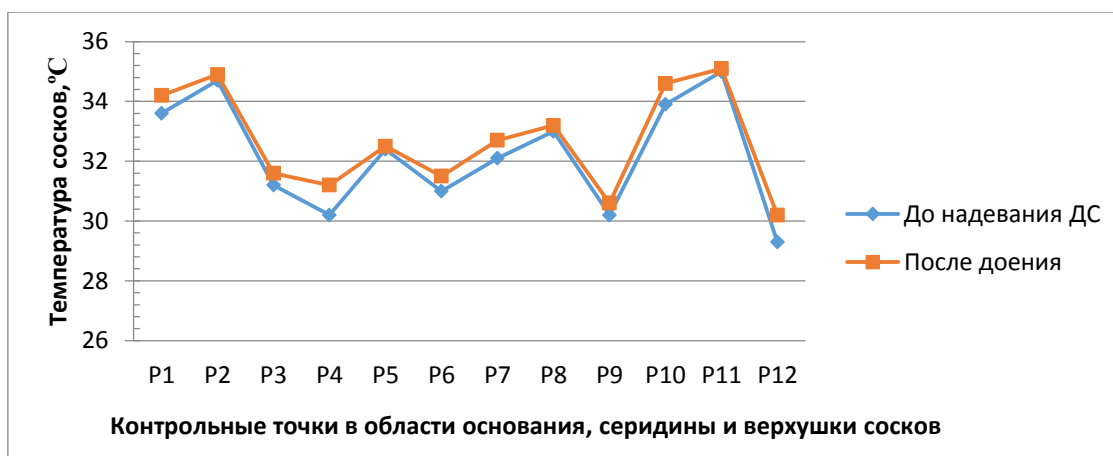


Рисунок 3 – График показателей температур до надевания доильных стаканов и после доения в 12 контрольных точек в области основания – P1,P4,P7,P10; середины – P2,P5,P8,P11; верхушки сосков – P3,P6,P9,P12

Очевидно, что на температуру вымени будет влиять воздействие доильного аппарата в процессе доения. Поэтому были проведены экспериментальные исследования изменения средней максимальной температуры вымени коров, без патологий и на разных стадиях мастита с помощью тепловизионной камерой видеонаблюдения (рис.4) [14-17].

Таким образом, за счет механического воздействия доильного аппарата температура четверти вымени коров во время доения существенно увеличивается. При снятии доильных стаканов на вымени без патологии наблюдалось уменьшение температуры, это связано с уменьшением объема остаточного молока, вследствие его опорожнения, и изменения кровообращения в органе. При снятии доильных стаканов на вымени коров на разных стадиях мастита наблюдалось увеличение температуры, что свидетельствует не полному опорожнению, вследствие реакций воспалительного процесса, повышенной функциональной нагрузкой на вымя и механическим воздействием доильного аппарата.

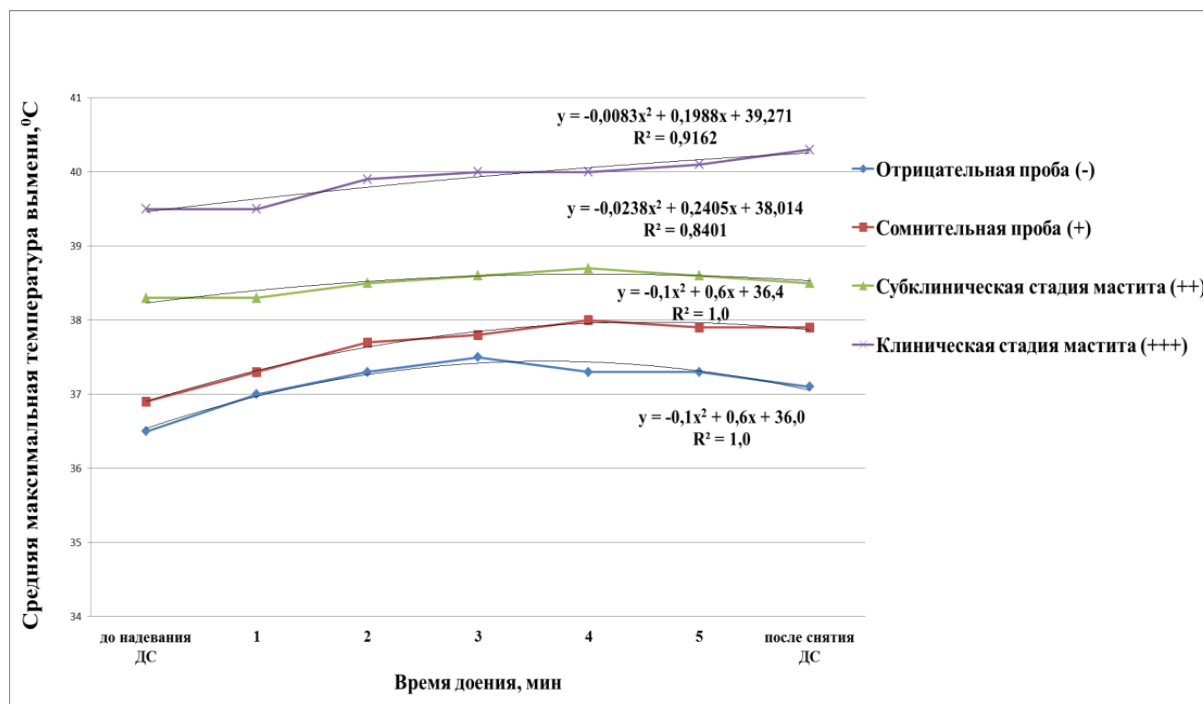


Рисунок 4 – Динамика изменения средней максимальной температуры вымени до надевания доильных стаканов и после снятия через каждую минуту во время доения.

Полученные результаты свидетельствуют, о том, что показатели температуры сосков и вымени коров во время доения, до и после, на термографических снимках позволяют дать оценку влияния доильного аппарата на молочную железу, а соски вымени могут служить как индикаторы качества работы доильных аппаратов.

В информационном обеспечении молочного скотоводства актуальной задачей является определение субклинического мастита коров в реальном масштабе времени. Диагностирование субклинического мастита может быть осуществлено разными способами, включая прямое измерение уровня содержания соматических клеток (ССК) или косвенное подтверждение диагноза с помощью проведения Калифорнийского мастит-теста (California Mastitis Test – СМТ) [16,18].

Но в условиях промышленного производства молока с беспривязным содержанием коров необходимо разработка новых и совершенствования существующих технологий и технических средств диагностики мастита, позволяющих определять заболевания в процессе дойки и обеспечивать индивидуальное обслуживание животных с целью предотвращения смешивания молока здоровых и больных животных и своевременным началом их лечения. Особый интерес и актуальность среди автоматизированных методов диагностики мастита у коров представляет термографический, в силу своей бесконтактности и многофункциональности [18-20].

Но данный метод является косвенным, поэтому необходимо провести его экспериментальные исследования в условиях действующего производства. В качестве информационного параметра проанализированы: максимальная температура вымени коров; разница максимальных значений температур 4-х долей вымени коров, динамика изменения средней максимальной температуры вымени в процессе доения коровы и распределение температуры по длине сосков вымени коровы.

Анализ термографических снимков вымени показывает распределенный характер температурного поля (рис.5). В местах наличия воспалительных процессов температура повышается. Поэтому в качестве первого информационного параметра была исследована максимальная температура отдельных областей вымени.

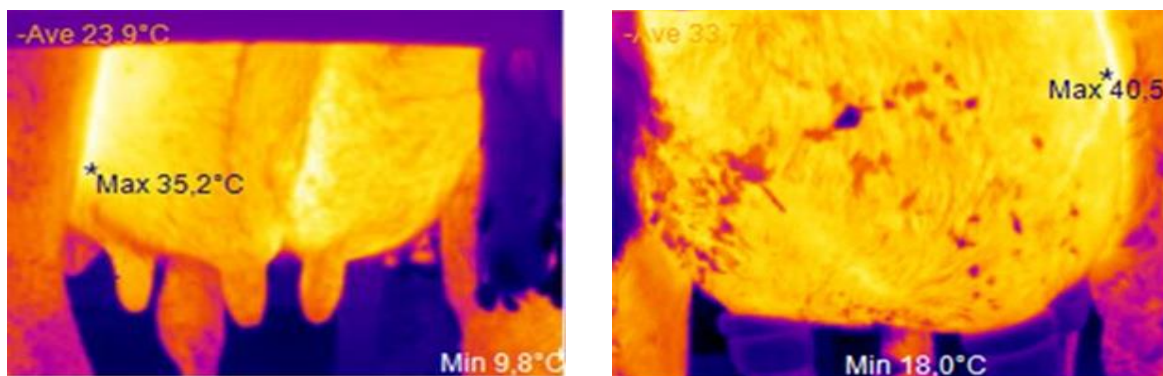


Рисунок 5 – Примеры термографических снимков вымени коровы с максимальной температурой 35,2°С и 40,5°С

Произведена статистическая обработка экспериментальных результатов по стандартной методике. С увеличением степени заболеваемости маститом наблюдается рост средней по выборке температуры вымени коровы. Анализ случайных значений выборки $Y_1, \dots, Y_n$ на принадлежность их к нормальному закону распределения по критерию среднего абсолютного отклонения (САО), показывает на принадлежность к нормальному закону (табл. 1).

Экспериментальное значение критерия САО определены по формуле:

$$\theta_3 = \left| \frac{\text{САО}}{S} - 0.7979 \right| = \left| \frac{\sum_{i=1}^n |Y_i - \bar{Y}|}{nS} - 0.7979 \right|$$

А, табличное значение критерия САО:

$$\theta_n = \frac{0.4}{\sqrt{n}}$$

Критерий принадлежности случайных значений выборки $Y_1, \dots, Y_n$ к нормальному закону распределения: если $\theta_3 < \theta_n$, то случайные значения выборки $Y_1, \dots, Y_n$ принадлежат к нормальному закону распределения; если $\theta_3 > \theta_n$, то не принадлежат.

Результаты статистической обработки данных показывают, что для описывания распределения вероятности максимальной температуры вымени коров для каждой из 4-х групп можно использовать нормальный закон (см. табл. 1).

Важным результатом статистической обработки экспериментальных данных является вывод о нормальном характере распределения плотности вероятности максимальной температуры вымени коровы для всех 4-х групп животных.

Это позволяет использовать при дальнейшем анализе развитую теорию для нормального распределения. Кривые распределения плотности вероятности максимальной температуры вымени имеют зоны перекрытия (рис.6), поэтому возникает задача поиска алгоритма принятия решения об отнесении конкретной коровы к одной из 4-х групп коров по результатам измерения максимальной температуры вымени.

При принятии решения об отнесении конкретной коровы по результатам анализа термографического снимка возможны 4 варианта:

- правильное обнаружение отсутствия мастита;
- правильное обнаружение стадии мастита;
- пропуск заболевания;
- ложная тревога о заболевании.

Таблица 1 – Результаты обработки экспериментальных данных по максимальной температуре вымени коров для 4-х групп животных, полученные при доверительной вероятности $p = 0,95\%$

Показатели	Отрицательная проба (-)	Сомнительная проба (+)	Субклиническая стадия (++)	Клиническая стадия (+++)
Число коров, n	30	30	30	30
Среднее значение температуры вымени по группе, $\bar{Y}$, °C	36,2	37,3	38,5	39,6
Дисперсия, S^2	0,650	0,217	0,198	0,209
Проверка на нормальный закон распределения	да	да	да	да

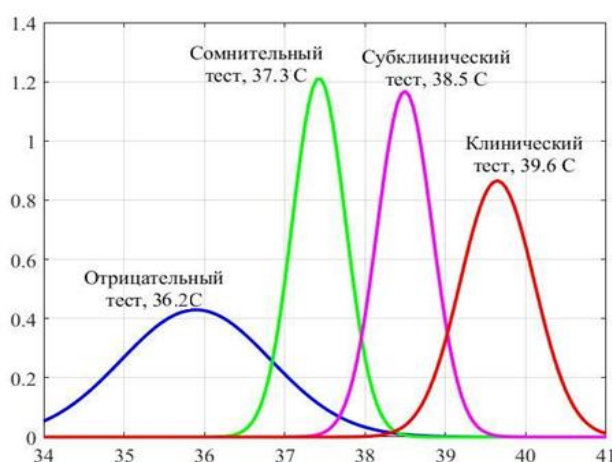


Рисунок 6 – Распределение плотности вероятности максимальной температуры вымени коровы для 4-х групп животных по степени заболевания маститом

Взаимное перекрытие кривых распределения температур вымени для различных групп животных можно объяснить биологической природой объекта контроля и влиянием различных возмущающих факторов, таких как стресс, изменение окружающей температуры, период лактации и т.п. Поэтому необходимо изучить влияние различных возмущающих факторов на результат анализа термографического снимка и возможности снижения дисперсии.

В качестве следующего информационного параметра исследуем взаимосвязь разности температур по четвертям (долям) вымени с группой тестирования мастита.

Критерием определения раннего выявления мастита у коров является разница максимальных температур передних (ΔT_{max}^n) и задних (ΔT_{max}^z) долей вымени.

$$\Delta T_{max}^n = \Delta T_{max}^a - \Delta T_{max}^b ,$$

где: ΔT_{max}^a – максимальная температура левой передней доли вымени, °C;

ΔT_{max}^b – максимальная температура правой передней доли вымени, °C.

Для задних долей соответственно:

$$\Delta T_{max}^z = \Delta T_{max}^c - \Delta T_{max}^d ,$$

где: ΔT_{max}^c – максимальная температура левой задней доли вымени, °C;

ΔT_{max}^d – максимальная температура правой задней доли вымени, °C.

В результате эксперимента получены значения по каждой доли вымени в процессе доения, в зависимости от метода исследования (табл.2).

Таблица 2 – Изменение разности максимальных температур по каждой доли вымени коров и результаты кенотеста в процессе доения на примере 10 голов.

№	Инв. № коровы	Метод исследования	Результаты исследования долей вымени					
			передние			задние		
			левая	правая	ΔT_{max}^n	левая	правая	ΔT_{max}^3
1	132	Кенотест	++	-		-	-	
		Термодиагностика, °C	38,6	37,0	1,6	36,8	36,4	0,4
2	736	Кенотест	-	-		-	-	
		Термодиагностика, °C	34,5	34,7	0,3	35,1	35,3	0,2
3	656	Кенотест	-	-		-	+++	
		Термодиагностика, °C	36,4	36,5	0,2	36,4	40,5	4,1
4	677	Кенотест	+	-		-	-	
		Термодиагностика, °C	37,8	36,8	1,0	36,2	35,9	0,3
5	517	Кенотест	-	-		+	-	
		Термодиагностика, °C	34,1	34,2	0,1	37,4	36,2	1,2
6	547	Кенотест	+++	-		-	-	
		Термодиагностика, °C	39,2	36,7	2,5	36,4	36,4	0
7	786	Кенотест	-	++		-	-	
		Термодиагностика, °C	37,0	38,5	1,5	36,5	36,9	0,4
8	862	Кенотест	-	-		-	-	
		Термодиагностика, °C	35,6	35,8	0,3	36,2	36,0	0,2
9	211	Кенотест	-	-		-	++	
		Термодиагностика, °C	35,1	35,6	0,5	36,6	38,4	1,8
10	314	Кенотест	-	+++		-	-	
		Термодиагностика, °C	36,7	39,1	2,4	36,2	36,7	0,5

Для расчетов во внимание принималась разница максимальных значений по каждой доли вымени коров. При возникновении субклинических форм маститов разница

максимальных значений для передних долей вымени составило $\Delta T_{max}^n = 1,6^\circ\text{C}$, а для задних

$\Delta T_{max}^3 = 1,8^\circ\text{C}$. При более тяжелых формах мастита (явно выраженном воспалительном

процессе) разница для передних долей вымени составило $\Delta T_{max}^n = 2,4^\circ\text{C}$, а для задних $\Delta T_{max}^3 = 4,1^\circ\text{C}$, что показывает острую форму заболевания.

При сравнении показателей температуры отметили, что разница в пределах до $0,5^\circ\text{C}$ соответствовала здоровому вымени, разница значений температуры $1,0^\circ\text{C}$ и более соответствует развитию воспалительного процесса. Чем больше разница, тем ярче выражен воспалительный процесс. Так максимальная температура пораженных четвертей при клинически выраженном мастите по сравнению с другими долями имела различия в $4,1^\circ\text{C}$, что соответствует диагностике с использованием кенотеста (контроль). Таким образом, данный параметр является информационным. Но требует использования нескольких датчиков (тепловизоров) с отысканием рационального конструктивного решения.

Выводы.

1. Среди классифицированных методов диагностики состояния биотехнической системы доильный аппарат-корова, преимущества термографии заключаются в бесконтактности, низких затратах труда и времени и возможности информационной интеграции с автоматизированной системой управления стадом.

2. Проведены в условиях действующего производства экспериментальные измерения максимальной температуры вымени коров термографическим методом у 4-х групп животных, распределенных по степени заболевания маститом в соответствии с кенотестом. Плотность вероятности распределения температур у всех групп животных описывается нормальным законом. Средняя максимальная температура вымени в процессе доения составила у здоровых коров - 36,2°C, при субклинической стадий мастита - 38,5°C, а для клинической выраженной стадий мастита - 39,6°C.

3. В силу биологической природы объекта контроля, подвергаемого возмущающим факторам, таким как стрессы, окружающая температура, период лактации и т.п. целесообразно осуществлять накопление данных в течение определенного периода с последующим усреднением. Усреднение данных по конкретным коровам из различных групп по степени заболевания маститом позволили значительно снизить разброс данных, что позволит повысить вероятность правильных решений. Кроме того, на температуру вымени коровы оказывает влияние и доильный аппарат, поэтому необходимо учитывать момент получения снимка в процессе доения коровы.

4. Распределение температур вымени коров по степени заболеваемости маститом носит характер нормального распределения, что позволит использовать развитую теорию принятия решений при разработке оптимального алгоритма выбора порога отнесения коровы к различным группам заболеваемости маститом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Ракевич Ю.А. Анализ конструкций доильных аппаратов / Ю.А. Ракевич // Научный поиск молодежи XXI века: сб. науч. ст.: в 3 ч., Ч.1: материалы XVII Международной научной конференции студентов и магистрантов, Горки 22-24 ноября 2016 г. – Горки: БГСХА, 2017. – С. 371-374.

2 Романович А.А., Ракевич, Ю.А. Анализ доильных стаканов // Инновационная деятельность в модернизации АПК: Междунар.научно-практ.конф. 7-9 декабря 2016 г.,ч.1-г. Курск. – С. 330-333.

3 Ракецкий П.П. Обоснование методов физиологических и биологических исследований по оценке параметров работы доильного аппарата [Текст] / П.П. Ракецкий, И.Н. Казаровец, В.В. Захаров // Агропанорама. - 2017. - №1. - С. 13-15.

4 Гируцкий И.И. Анализ инфракрасного изображения вымени коров / И.И. Гируцкий, В.И. Передня, Ю.А. Ракевич // Агропанорама. – 2018. – №6. – С. 9 – 12.

5 Гируцкий И.И., Ракевич, Ю.А., Сеньков, А.Г. Экспериментальные исследования термографического метода диагностики мастита дойных коров // Механизация и электрификация сельского хозяйства: межвед. тематич. сб. / РУП «Науч.-практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по механиз. сельского хоз-ва». – Минск, 2020. – Вып. 54. – С. 204-211.

6 Гируцкий И.И., Ракевич, Ю.А. Обоснование применения термографического метода диагностики мастита дойных коров в компьютеризированной системе управления стадом // Механизация и электрификация сельского хозяйства: межвед. тематич. сб. / РУП «Науч.-практ. Центр Нац. акад. Наук Беларуси по механиз. сельского хоз-ва». – Минск, 2020. – Вып. – 54. –С. 226-231.

7 Ракевич Ю.А. Использование инфракрасной термографии для выявления мастита коров / Ю.А. Ракевич // Агропанорама. - 2020. - №5. – С. 19–22.

8 Романович А.А. Применение механических фиксаторов для предотвращения наползания доильных стаканов / А.А. Романович, Ю.А. Ракевич // Перспективи і тенденції розвитку конструкцій та технічного сервісу сільськогосподарських машин і знарядь: збірник тез III Всеукраїнської науково-практичної конференції, Житомир, 29-30 березня 2017 р. - Житомир: Житомирський агротехнічний коледж, – 2017. - С. 146-149.

9 Ракевич Ю.А. Выбор оптимального вакуумметрического давления для доения коров / Ю.А. Ракевич, В.И. Передня // Техническое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве: сборник научных статей Международной научно-практической конференции, Минск, 21–23 ноября 2018 г. – Минск: БГАТУ, 2018. – С. 465–468.

10 Ракевич Ю.А. Динамика изменения вакуума во время доения коров / Ю.А. Ракевич, В.И. Передня // Техническое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве:

сборник научных статей Международной научно-практической конференции, Минск, 21-23 ноября 2018 г. - Минск: БГАТУ, 2018. - С. 462-465.

11 Гируцкий И.И. Перспективы развития средств механизации и автоматизации доильного оборудования / И.И. Гируцкий, В.И. Передня, Ю.А. Ракевич // Инновационные ресурсосберегающие технологии для производства биобезопасных комбикормов и конкурентоспособного молока: материалы академических чтений, посвященных 60-летию научной деятельности и 85-летию со дня рождения доктора технических наук, профессора Владимира Ивановича Передни, - Минск: НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства, 2018. – С. 91–96.

12 Диагностика мастита коров термографическим методом / И.И. Гируцкий [и др.] // Энергосбережение - важнейшее условие инновационного развития АПК: материалы Международной научно-технической конференции, Минск, 19-20 декабря 2019 г. – Минск: БГАТУ, 2019. - С. 204-205.

13 Ракевич Ю.А. Диагностика мастита коров термографическим методом / Ю.А. Ракевич // Актуальные проблемы инновационного развития и кадрового обеспечения АПК: материалы VII Международной научно-практической конференции, Минск, 4–5 июня 2020 г. – Минск: БГАТУ, 2020. – С. 123–126.

14 Ракевич, Ю.А. Диагностика мастита коров термографическим методом / Ю.А. Ракевич // Инновационные технологии, автоматизация и мехатроника в машино - и приборостроении: материалы VIII Международной научно–практической конференции, Минск: Бизнесофсет, 2020. – С. 87–88.

15 Гируцкий И.И. Компьютеризированные системы управления в сельском хозяйстве / И.И. Гируцкий, В.И. Передня, Ю.А. Ракевич // УО БГАТУ, 2014. – 212 с.

16 Леонов А.Н. Основы моделирования: учебно-методическое пособие /А.Н. Леонов, М.М. Дечко, В.Б. Ловкис; под ред. А.Н. Леонова. – Минск: БГАТУ, 2020. – С. 26–63.

17 Любимов В.Е. Инженерный подход к решению проблемы лечения маститов коров / В.Е. Любимов, Д.В. Романов // Вестник ВНИИМЖ, 2018. – №3 (31) – С. 85–89.

18 Черненко В.В. Эффективность разных методов диагностики мастита у коров/ В.В. Черненко, М.А. Ткачев, Ю.Н. Черненко // Изд-во Панорама, №11. – 2019. – С. 33–37.

19 Hirutski I.I. Selection of the information parameter for the thermography method of diagnostics of dairy cows mastitis / I.I. Hirutski, Ju.A. Rakevich, A.G. Stankov // IX International scientific congress: Agricultural machinery 2021, Varna, Bulgaria, 23 June 2021. – Bulgaria, 2021. – P. 48 –52.

20 Hirutski I.I. Selection of the information parameter for the thermography method of diagnostics of dairy cows mastitis / I.I. Hirutski, Ju.A. Rakevich, A.G. Stankov // International scientific journal «Mechanization in agriculture & conserving of the resources. – Bulgaria, 2021. – P. 14–18.

REFERENCES

1 Rakevich Ju.A. Analiz konstrukcij doil'nyh apparatov / Ju.A. Rakevich // Nauchnyj poisk molodezhi XXI veka: sb. nauch. st.: v 3 ch., Ch.1: materialy XVII Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii studentov i magistrantov, Gorki 22-24 nojabrja 2016 g. – Gorki: BGSHA, 2017. – S. 371-374.

2 Romanovich A.A., Rakevich, Ju.A. Analiz doil'nyh stakanov // Innovacionnaja dejatel'nost' v modernizacii APK: Mezhdunar.nauchno-prakt.konf. 7-9 dekabrja 2016 g.,ch.1-g. Kursk. – S. 330-333.

3 Rakeckij P.P. Obosnovanie metodov fiziologicheskikh i biologicheskikh issledovanij po ocenke parametrov raboty doil'nogo apparata [Tekst] / P.P. Rakeckij, I.N. Kazarovec, V.V. Zaharov // Agropanorama. - 2017. - №1. - S. 13-15.

4 Giruckij I.I. Analiz infrakrasnogo izobrazhenija vymeni korov / I.I. Giruckij, V.I. Perednja, Ju.A. Rakevich // Agropanorama. – 2018. – №6. – С. 9 – 12.

5 Giruckij I.I., Rakevich, Ju.A., Sen'kov, A.G. Jeksperimental'nye issledovanija termograficheskogo metoda diagnostiki mastita dojnyh korov // Mehanizacija i jelektrifikacija sel'skogo hozjajstva: mezhved. tematic. sb. / RUP «Nauch.-prakt. centr Nac. akad. nauk Belarusi po mehaniz. sel'skogo hoz-va». – Minsk, 2020. – Vyp. 54. – С. 204-211.

6 Giruckij I.I., Rakevich, Ju.A. Obosnovanie primenenija termograficheskogo metoda diagnostiki mastita dojnyh korov v komp'juterizirovannoj sisteme upravlenija stadom // Mehanizacija i

jelektifikacija sel'skogo hozjajstva: mezhved. tematich. sb. / RUP «Nauch.-prakt. Centr Nac. akad. Nauk Belarusi po mehaniz. sel'skogo hoz-va». – Minsk, 2020. – Vyp. – 54. – S. 226-231.

7 Rakevich Ju.A. Ispol'zovanie infrakrasnoj termografii dlja vyjavlenija mastita korov / Ju.A. Rakevich // Agropanorama. - 2020. - №5. – S. 19–22.

8 Romanovich A.A. Primenenie mehanicheskikh fiksatorov dlja predotvrashhenija napolzaniya doil'nyh stakanov / A.A. Romanovich, Ju.A. Rakevich // Perspektivi i tendencii razvitku konstrukcij ta tehničnogo servisu sil'skogospodars'kih mashin i znarjad': zbirnik tez III Vseukraïns'koï naukovopraktičnoï konferencii, Zhitomir, 29-30 bereznja 2017 r. - Zhitomir: Zhitomirskij agrotehničnij koledzh, – 2017. - S. 146-149.

9 Rakevich Ju.A. Vybor optimal'nogo vakuummetricheskogo davlenija dlja doenija korov / Ju.A. Rakevich, V.I. Perednja // Tehničeskoe obespechenie innovacionnyh tehnologij v sel'skom hozjajstve: sbornik nauchnyh statej Mezhdunarodnoj nauchno-praktičeskoj konferencii, Minsk, 21–23 nojabrja 2018 g. – Minsk: BGATU, 2018. – S. 465–468.

10 Rakevich Ju.A. Dinamika izmenenija vakuumma vo vremja doenija korov / Ju.A. Rakevich, V.I. Perednja // Tehničeskoe obespechenie innovacionnyh tehnologij v sel'skom hozjajstve: sbornik nauchnyh statej Mezhdunarodnoj nauchno-praktičeskoj konferencii, Minsk, 21-23 nojabrja 2018 g. - Minsk: BGATU, 2018. - S. 462-465.

11 Giruckij I.I. Perspektivy razvitija sredstv mehanizacii i avtomatizacii doil'nogo oborudovaniya / I.I. Giruckij, V.I. Perednja, Ju.A. Rakevich // Innovacionnye resursosberegajushhie tehnologii dlja proizvodstva biobezopasnyh kombikormov i konkurentosposobnogo moloka: materialy akademicheskikh chtenij, posvjashhennyh 60-letiju nauchnoj dejatel'nosti i 85-letiju so dnja rozhdenija doktora tehničeskikh nauk, professora Vladimira Ivanovicha Peredni, - Minsk: NPC NAN Belarusi po mehanizacii sel'skogo hozjajstva, 2018. – S. 91–96.

12 Diagnostika mastita korov termograficheskim metodom / I.I. Giruckij [i dr.] // Jenergosberezhenie - vazhnejshee uslovie innovacionnogo razvitija APK: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-tehničeskoj konferencii, Minsk, 19-20 dekabrja 2019 g. – Minsk: BGATU, 2019. - S. 204-205.

13 Rakevich Ju.A. Diagnostika mastita korov termograficheskim metodom / Ju.A. Rakevich // Aktual'nye problemy innovacionnogo razvitija i kadrovogo obespechenija APK: materialy VII Mezhdunarodnoj nauchno-praktičeskoj konferencii, Minsk, 4–5 ijunja 2020 g. – Minsk: BGATU, 2020. – S. 123–126.

14 Rakevich Ju.A. Diagnostika mastita korov termograficheskim metodom / Ju.A. Rakevich // Innovacionnye tehnologii, avtomatizacija i mehatronika v mashino - i priborostroenii: materialy VIII Mezhdunarodnoj nauchno-praktičeskoj konferencii, Minsk: Biznesofset, 2020. – S. 87–88.

15 Giruckij I.I. Komp'juterizirovannye sistemy upravlenija v sel'skom hozjajstve / I.I. Giruckij, V.I. Perednja, Ju.A. Rakevich // UO BGATU, 2014. – 212 s.

16 Leonov, A.N. Osnovy modelirovaniya: uchebno-metodicheskoe posobie /A.N. Leonov, M.M. Dechko, V.B. Lovkis; pod red. A.N. Leonova. – Minsk: BGATU, 2020. – S. 26–63.

17 Ljubimov V.E. Inzhenernyj podhod k resheniju problemy lechenija mastitov korov / V.E. Ljubimov, D.V. Romanov // Vestnik VNIIMZh, 2018. – №3 (31) – S. 85–89.

18 Chernenok V.V. Jefferktivnost' raznyh metodov diagnostiki mastita u korov / V.V. Chernenok, M.A. Tkachev, Ju.N. Chernenok // Izd-vo Panorama, №11. – 2019. – S. 33–37.

19 Hirutski I.I. Selection of the information parameter for the thermography method of diagnostics of dairy cows mastitis / I.I. Hirutski, Ju.A. Rakevich, A.G. Stankov // IX International scientific congress: Agricultural machinery 2021, Varna, Bulgaria, 23 June 2021. – Bulgaria, 2021. – P. 48 –52.

20 Hirutski I.I. Selection of the information parameter for the thermography method of diagnostics of dairy cows mastitis / I.I. Hirutski, Ju.A. Rakevich, A.G. Stankov // International scientific journal «Mechanization in agriculture & conserving of the resources. – Bulgaria, 2021. – P. 14–18.

ТҮЙІН

Сүтті фермалардағы сиырларды байлаусыз ұстау жағдайында, сауу жабдықтарының жай-күйін және сауын сиырларының ауруын ерте анықтау, нақты уақыт режиміндегі жұмыс істейтін стрессіз әдістерді жетілдіруді талап етеді. Бұл өзекті мәселені шешудің

перспективалық бағыты-оптикалық-электронды әдістер мен құралдарды дамыту, оның көпфункционалдылығы мен жанаспауына байланысты, бұл сауын сиырлардың биологиялық объект жағдайын бақылау үшін өте маңызды сапа болып табылады. Сонымен қатар, сауылатын сиырдың сауу биотехнологиялық жүйесін сауу жабдықтарының күйіне, биологиялық объектісіне және әсер ету дәрежесі бойынша анықтау маңызды. Сиырдың желінінің термографиялық суреттерін алу және талдау, сиырдың мастит ауруының дәрежесін және оған сауу жабдықтарының әсерін анықтау мен оның жылу өрісін бақылауын жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Қолданыстағы өндіріс жағдайында жүргізілген эксперименттік зерттеулер, сауу кезінде саууға дейінгі және кейінгі сиырдың желіні мен сүт безі температурасының көрсеткіштері, термографиялық суреттерде сауын аппараттарының сүт безіне әсерін бағалауды, сүт безі сауын аппараттарының жұмыс сапасының индикатор ретінде қызмет ете алатындығын көрсетуіне мүмкіндік береді. Кенотест сауын сиырларының маститін диагностикалаудың үлгі әдісі ретінде мастит ауруының дәрежесіне байланысты сиырдың желінінің максималды температурасын бөлу статистикасы алынды.

UDC 636.033:636.084:574.24

IRSTI 68.39.13;68.39.29

DOI 10.56339/2305-9397-2022-4-3-62-69

Mullakaev O.T., doctor of Veterinary Sciences, Professor, **main author**, <https://orcid.org/0000-0001-9829-6660>

FSBEI HE «Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman», Sibirskiy trakt st. 35, Kazan, RU, dpzokgavm@mail.ru

Akhmetzhanova N.A., Master of Economic Sciences, <https://orcid.org/0000-0003-1606-6963>

NJSC«West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51,090009, Kazakhstan, a.n.a.78@mail.ru

Alimbekov S.A., candidate of veterinary sciences, <https://orcid.org/0000-0001-8876-300X>

Terektinsky college, Uralsk, p. Podstepnoe, Tselinnaya 71a, 090009, Kazakhstan, serikalimbekov@mail.ru

EVALUATION OF PRODUCTIVITY AND MEAT QUALITY IN BULLS KEPT BY ECOLOGICALLY ADAPTIVE TECHNOLOGY WITH THE USE OF NATURAL BIOACTIVE SUBSTANCES

ANNOTATION

Ensuring the country's food security is the most important strategic task. The ability of the State to organize the functioning of the most important sphere of life support of the population – food – is a necessary condition for its national security and sovereignty, a guarantee of social peace and tranquility in society. The country's food security is characterized by: the level and quality of nutrition of the population, physical and economic availability of food, the level of production potential of the agro-industrial complex, the independence of the country's food supply from imports, the stability of the food supply system, the size of operational and strategic food reserves.

The food security of the region is a system of satisfying the population's need for food based on the regulation of reproduction of the agricultural sector and imports, ensuring the availability of high-quality food products for the population at the current income level. The development of the agricultural sector is a priority in ensuring the food and economic security of the region.

The article proves the effectiveness of combined prescription of natural bioactive substances to animals at the beginning of periods of growing, rearing and fattening of natural bioactive substances according to developed by us schemes, taking into account regional biogeochemical features. In this From this point of view scientific-economic and laboratory researches have been conducted on 30 bulls-analogues, divided into three groups. The experimental animals were kept from the age of 2 to 150 days according to the ecological-adaptive technology, and then up to 540-days old (the duration of the research) - according to the bioindustrial technology according to the bioindustrial technology. Bulls of experimental groups at the ages of 2, 31, 151, 361 days life were administered with permamik with polystim or with iodomidol. In animals of the compared age dynamics of physiological and clinical and growth parameters, as well as meat quality [2,3,4].

In the simulated experiments it was shown that the administration of permamik to bulls with polystim or with iodomidol was accompanied by an equal somatotropic effect of the body. At the same time meat samples had similar organoleptic, biochemical, microbiological and spectrometric characteristics.

Key words: *productivity, quality, assessment, forage supply, bulls, permamik, polystim, iodomidol.*

Introduction. Food security for all countries of the world is one of the main priorities in achieving geopolitical, socio-economic stability and, consequently, state sovereignty. In this context, humanity faces the problem of meeting the needs of the population in food according to medical and biological requirements of adequate nutrition. To date, the problem of food security has become paramount due to the following events: environmental deterioration, changes in natural and climatic conditions in the world, overpopulation and, as a consequence, the threat of food crisis. Therefore, against this background, ensuring national food security is not possible without combining the efforts of all branches of government, science and business communities, as well as public unions and organizations [6].

Food products and their industrial production can be attributed to vital tasks that must be performed in order to realize food security of both the whole country and its individual regions. As you know, the task of providing the population with food can be implemented in several ways – by importing the necessary categories of food, as a result of the development of domestic food production, as well as finding a balance between the production of agricultural products and its consumption

Food shortages in many developing countries lead to instability and serious environmental problems. The search for ways to meet rapidly growing food needs, with insufficient attention to the environmental impact of agricultural policies and methods, causes enormous damage to the environment. These include: degradation and depletion in the form of loss of soil and forests; drought and deforestation; loss and deterioration of surface and groundwater quality; reduction of species diversity, including fish stocks; damage to the seabed, waterlogging, salinization and siltation; soil, water and air pollution and eutrophication caused by improper use of fertilizers and pesticides and industrial effluents.

An important and most significant task in agricultural production is to increase the volume and accelerate the intensification of the production of livestock products such as milk and meat [3]. The meat industry is considered one of the main branches of the economy in the field of material production, and the full nutrition of the population with such products as meat and meat products, dairy products depends on its development. In Kazakhstan, the production and consumption of meat and meat products is associated with the ethnic characteristics of the inhabitants' diet. The increase in consumer demand for meat and meat products, weak investment activity and high rates of dependence of the agricultural market on imports determine the need for the development of the meat industry.

Meat production in Kazakhstan at the end of 2022 increased by 5.2% compared to the same period in 2021 and amounted to 55,958 tons.

The progressive direction of increasing the efficiency of meat production in Kazakhstan is the introduction of innovative technologies, construction and reconstruction of farms, intensive feed production, as well as the use of biologically based feed additives in animal feeding diets. This will ensure not only an increase in productivity, but also an improvement in the health of animals and the quality of the products obtained. A full—fledged balanced nutrition of the body and a special function in the metabolism of the body are performed by biologically active substances - trace elements and vitamins, while having no energy value. The feed and feeding rations of cattle used in farms do not satisfy the physiological need of the body for mineral compounds and biologically active substances. This leads to disturbances of metabolic processes and a decrease in the efficiency of using the productive capabilities of livestock. The existing biologically active substances used in the feeding of farm animals have been studied widely enough, and recommendations for their effective use have been given. However, many issues of their effectiveness in dairy cattle breeding have not been sufficiently studied.

Modern aspects of the development of the state and society, especially in the conditions of market relations, imply mandatory participation in the processes of globalization. The issue of food trade on mutually beneficial terms occupies a rather paramount position in this regard. But at the same time, we should not forget that some processes for a number of states have a negative connotation and are the cause of the emergence or expansion of a major economic problem. It so happened that the food problem has long been a global one, and not just a problem of any particular state. It should be noted here that, in principle, security issues are quite multidimensional, but at the same time they are closely interrelated with each other and become more acute at critical stages of the development of society.

Based on the theory of adaptation of living beings to the influence of biotic and abiotic environmental factors, it follows that the development of pronounced immunomorphological reactions primarily from the immune system organs to various external influences indicates a bioeffective adaptation of the organism [3, 6]. Consequently, the scientific justification for the formation and development of a stable immunomorphological status in productive animals in the conditions of continental territories with the high risk of endemic diseases is one of the urgent problems of modern veterinary and animal science.

The aim of the work is to investigate the body growth and meat quality of bulls under ecological-adaptive system conditions using permamik with polystim or with iodomidol, taking into account the regional biogeochemical specificity.

Material and methods of research.

Modern harsh technological conditions for feeding and keeping highly productive cows in conditions of intensive animal husbandry are the cause of metabolic disorders, loss of genetically determined productivity and premature culling of animals. Various physiological periods, in particular hotel stress, cow milking, as well as periods of changing types and feeding regimes, are interrelated with the restructuring of the digestive system. Due to the dysfunctions of the pre-pancreatic, intestinal digestion, against the background of a decrease in feed intake, there is a lack of intake of a complex of nutrients and energy into the exchange fund of the body of new-bodied cows [1, 2, 3]. In order to ensure biologically complete nutrition of the body in accordance with the developed detailed norms, there is a need to use ergotropic compounds, in particular, with a high methylating ability [4, 5]. In this regard, it is of scientific and practical interest to study the physiological and productive action of vitamins in a protected form from the indirect effects of the symbiotic microflora of the pancreas. To date, the important role of vitamins in protected form has been established in metabolic processes and relationships with remethylation reactions, which play an important role in the biosynthesis of protein and nucleic acids, the realization of genetic information, as well as used for the prevention and treatment of diseases, neutralization of mycotoxins, etc.

Scientific and productive experiments were carried out on 185 cattle of the black-motley breed in one of the agricultural farms of the Volga region of the Chuvash Republic. For that purpose, three groups of newborn bulls-analogues of 10 animals each were selected. They were kept for the first day in maternity barns together with cows, and then, up to the age of 150 days, in conditions of elevated air temperatures ($17,5 \pm 0,60^{\circ}\text{C}$ with variability from $9,4 \pm 0,41$ to $22,1 \pm 0,68^{\circ}\text{C}$) by adaptive technology in individual preventive facilities of group pavilions with unregulated microclimate [10]. Then, up to 540 days of life activity (duration of observations), the experimental bulls were kept in typical premises in accordance with the bioindustrial technology [5]. Experiments were conducted on the background of the basic diet (OR) in compliance with the feeding norms of the RAAS [3]. Experimental animals were fed permamik daily from 21 to 150 days of life in an amount of 1.25 g/kg of body weight (MT) in combination with intramuscular injections of polystim (group 2) and iodomidol (group 3) at the rates of 0.1; 0.03; 0.03; 0.02 ml/kg MT, respectively, at 2, 31, 151 and 361 days of age. Bovines of the control group (1) were injected intramuscularly with saline at the same dose at the same time.

Under the conditions of adaptive housing technology the quality of the microclimate in the animals under study was assessed monthly according to the methods standard in zoohygienic studies [4]. On days 1, 30, 60, 150, 360, 390, 540 the dynamics of physiological and clinical and growth parameters (body temperature, respiration rate (BPM) and heart rate (HR), as well as MT and its average daily gain (ADG) were determined in 5 bulls of each group according to the methods commonly accepted in clinical practice. Meat samples of the animals decapitated at the age of

30-, 150-, 540-days were evaluated according to organoleptic (appearance, consistency, smell, degree of exsanguination; smell, taste, broth transparency and the presence of fat droplets on its surface), biochemical (pH, ammonia nitrogen, peroxidase and copper sulfate tests), microbiological (OMO - total microbial insemination of surface and deep layers of meat) indicators in accordance with the "Rules of veterinary inspection of slaughter animals and veterinary and sanitary examination of meat and meat products" [8]. In addition, spectral analysis of the same samples for arsenic, mercury, cadmium, lead, copper, zinc, using X-ray spectrometer "Spectroscan-346" and software package for quantitative examination of food [9] Received in the simulated experiments digital data were subjected to biometric processing using software materials Statfor Windows MicrosoftExcel-2016.

Research results. It was established that in individual preventoriums and group pavilions of facilitated type (04. - 08.2017), where experimental bulls were kept, the average air temperature was 17.5 ± 0.60 °C, its relative humidity was 72.0 ± 1.18 %, movement speed was 0.41 ± 0.11 m/s, carbon dioxide concentration was 0.04 ± 0.001 %, there was no ammonia and hydrogen sulfide presence. It follows from this that in these types of premises with unregulated microclimate there was a relatively favorable environment for animals, which was practically devoid of both harmful and poisonous gases.

Analysis of the physiological and clinical condition of the bulls under study revealed that their body temperature decreased within a narrow range of fluctuations from 39.2 ± 0.26 - 39.3 ± 0.31 to 38.6 ± 0.19 - 38.7 ± 0.21 °C; at the same time their HR and RPM per 1 min were constantly decreasing within a broader range (126.0 ± 2.66 - 129.0 ± 2.71 vs. 0 ± 2.71 versus 82.0 ± 1.32 - 85.0 ± 1.49 and 36.0 ± 1.36 - 38.0 ± 1.42 versus 20.0 ± 1.6 - 22.0 ± 1.21 , respectively) without significant difference between-group comparison. Consequently, the above-mentioned parameters in the studied animals did not go beyond the variability of the physiological norm.

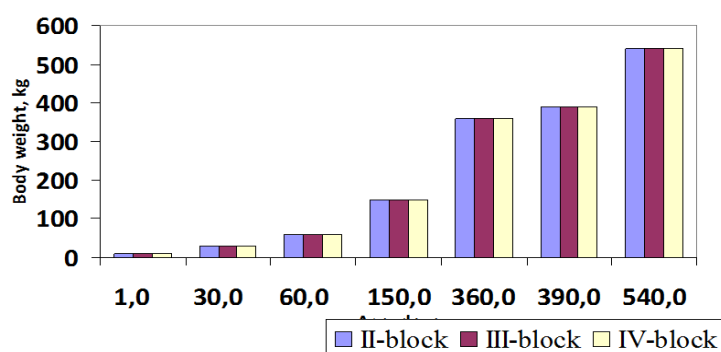


Figure 1 –Variation in bull productivity

In our study of the age dynamics of growth processes (figure 1) we observed that MT of bulls from the control and experimental groups increased unequally in the process of maturing from $31,7 \pm 1,51$ to $463,2 \pm 6,39$ kg and from $31,3 \pm 1,62$ - $31,4 \pm 1,40$ to $499,4 \pm 6,92$ - $505,2 \pm 6,78$ kg respectively. The 150-, 360-, 390-, 540-day-old animals of groups 2 and 3 under conditions of complex administration of permamik with iodomidol exceeded their control counterparts by 6,3-7,3 and 7,0-8,3% ($P < 0,05$) in productivity.

A similar pattern was established in the dynamics of the SSP which in bulls of experimental groups at the age of 1 to 150 days (rearing period) and from 151 to 540 days of activity (periods of rearing and feeding) exceeded the control parameters by 8.1-9.3 % ($P < 0,05$). Hence, it was reasonably concluded that in bulls kept by combined use of permamik with polystim or iodomidol with regard to local biogeochemical specificity the somatotrophic effect was practically equal to that of the body.

During the study of organoleptic properties of meat samples from experimental animals, it was found that the muscle tissue had a pale pink color and dry crust drying; the place of its cut was uneven and slightly moistened, leaving no visible stain on the filter paper, and also impregnated with blood stronger in comparison with other tissues of the carcass; the presence of blood in the muscles and vessels was not noted, under the peritoneum and pleura small blood vessels and capillaries were not seen; the surface of the cut lymph nodes was light gray; the smell of the meat carcass - specifically

pleasant, inherent to fresh meat, and the consistency - dense and moderately elastic; when pressing the surface of the carcass with a finger the resulting pit quickly leveled; the surface fat was soft, elastic and had a pale pink color. The cooked broth was transparent, flavorful and pleasing to the taste, on the surface of which there was a small accumulation of fat droplets with a predominance of medium to large size.

Veterinary and sanitary examination of biochemical microbiological properties revealed that in meat samples of 30-, 150-, 540-day-old bulls 1 (control), 2 (permamik + polystim), Groups 3 (permamik + iodomidol) the variability of pH was $6,1 \pm 0,06$ - $6,2 \pm 0,07$, $5,9 \pm 0,05$ - $6,1 \pm 0,06$, $5,8 \pm 0,06$ - $6,0 \pm 0,05$, amino-ammonia nitrogen - $0,90 \pm 0,01$ - $0,95 \pm 0,01$, $0,90 \pm 0,01$ - $0,94 \pm 0,01$, $0,89 \pm 0,01$ - $0,93 \pm 0,01$, respectively. At the same time, tests for peroxidase and with sulfuric copper were characterized by positive and negative reactions, respectively. At the same time, no microorganisms were detected both in the surface and in the deep layers of the meat carcasses of the bulls under study.

Spectral analysis of meat quality showed that in the examined samples the presence of As, Hg and Cd in all terms of examination was absent. At the same time, the level of Pb in meat samples of animals from control and experimental groups gradually increased from the beginning to the end of observations with different quantitative intervals respectively from 0.02 ± 0.001 to 0.05 ± 0.001 and from 0.02 ± 0.001 to 0.03 ± 0.001 mg/kg. In the analyzed samples of 150-, 540-day-old experimental bulls a significantly lower concentration of Pb than in the control group was noted. In accordance with the variability of Pb content there was a dynamics of C concentration, but at a higher quantitative expression.

It is important to note that 390-day-old animals of group 3 under the conditions of complex use of permamic with iodomidol, according to the studied humoral immunity factor, also significantly exceeded the peers of group 2 who were kept with the appointment of permamic with polystim. This fact testifies to the thyroid-stimulating effect of the body of bulls of group 3. Visual examination of micro-preparations of the thymus gland 133 noted that it is represented by lobules having branched lymphoepithelial strands. The basis of the gland parenchyma consists of epithelial cells that form a dense network. In each lobule there are peripheral (cortical) and central (cerebral) zones or layers of the same name. The cortical zone is lined with densely arranged small mononuclear cells – T-lymphocytes (thymocytes), and the cerebral zone is lined with a relatively smaller number of thymocytes and reticuloepithelial cells of different shapes and sizes. In the brain layer, concentrically layered single cells – Gassal's corpuscles - were also revealed. They were characterized by a state of degeneration and had signs of cellular decay with the formation of an insignificant amount of homogeneous mass. The ratio of the cortical layer to the cerebral layer was 0.5–1.0:1.5, the boundary between which looked slightly blurred. The study of the microstructure of the thymus gland showed that the width of its cortical zone as the experimental bulls grew initially increased from 30 to 150 days of life (352.5 ± 8.50 – 371.4 ± 9.30 versus 397.3 ± 10.90 – 440.1 ± 12.30 microns), and then narrowed to their 540-day age (completion of studies) to 110.4 ± 6.20 – 120.3 ± 7.50 microns. According to the studied parameter, 150, 540-day-old animals of 2 (permamic + polystim) and 30, 150, 540-day-old animals of 3 (permamic+iodomidol) groups outperformed intact peers by 7.0-8.8% ($P_{0,05}$) and 5.1- 10.1% ($P_{0,05-0,01}$), respectively. At the same time, the width of the brain zone of the thymus in experimental bulls in the age aspect invariably increased from 100.4 ± 3.70 – 105.2 ± 3.10 to 443.3 ± 13.00 – 461.8 ± 11.7 microns without significant difference in the intergroup aspect. It was found that in growing animals of control groups and experiments, the number of T-lymphocytes in the cortical area of the gland gradually increased (respectively 132.0 ± 5.70 , versus 158.0 ± 6.90 and 138.0 ± 6.00 – 140.0 ± 5.80 versus 183.0 ± 8.70 – 186.0 ± 8.50 pcs.). According to this cellular immunity factor, experimental animals of 150, 540-day-old (group 2) and 30, 150, 540-day-old (3) significantly exceeded their control peers.

A different pattern was revealed in the age-related variability of the number of T-lymphocytes in the brain area of the gland under study, which in the studied bulls initially increased from 30 to 150 days of vital activity (28.0 ± 1.90 – 29.0 ± 2.00 versus 46.0 ± 3.30 - 49.0 ± 4.10 pcs.), followed by a decrease by the end of observations to 33.0 ± 2.40 – 41.0 ± 3.30 pcs. At the same time, 540-day-old (group 2) and 150,134-540-day-old (3) animals under the conditions of joint use of permamic with polystim or with iodomidol exceeded intact peers in this morphometric indicator by 15.4% ($P_{0.01}$) and 6.1- 19.5% ($P_{0.05-0.005}$), respectively. In the cortical layer of the studied gland, no Ghassal bodies

expressing degenerative processes were found. At the same time, as the bulls of the control and experimental groups grew, their number in the brain layer increased unequally from 1.5 ± 0.10 to 4.5 ± 0.60 and from 1.0 ± 0.00 – 1.0 ± 0.10 to 3.0 ± 0.30 – 3.0 ± 0.40 pieces, respectively. Moreover, the animals of the experimental groups at all periods of observation were significantly inferior to the peers of the control group in terms of the number of Ghassal bodies, which indicates less pronounced degeneration processes in their brain area. It should be noted that the bulls of group 3 killed at the age of 150 days also had statistically significantly fewer Ghassal bodies compared to those of their peers of group 2.

Another pattern was observed in the nature of changes in Zn, which in the samples of animals of the compared groups initially increased from 30 to 150 days of life (22.3 ± 0.01 – 23.1 ± 0.01 vs. 25.5 ± 0.01 – 27.1 ± 0.01 mg/kg), and then decreased to 23.3 ± 0.01 – 24.0 ± 0.01 mg/kg by the end of experiments ($P > 0.05$).

Thus, in the simulated studies it was found that bovine meat samples in the control and experimental groups were characterized by almost similar organoleptic, physical and chemical microbiological parameters, confirming the environmental harmlessness of the tested bioactive substances.

Conclusion. Bearing in mind the biogeochemical specificity of the Volga Region of Chuvashia, the cultivation, rearing and fattening of bulls under conditions of the ecologically adaptive technology with the application of natural biologically active substances against the background of OR was accompanied by the stimulation of their productivity level. Moreover, the growth-stimulating effect was equivalent when the animals used permamik in combination with both polystim and iodomidol.

Under simulated conditions, meat samples of bulls from both intact and experimental groups were characterized by almost identical organoleptic and biochemical properties. At the same time, spectral analysis showed that they did not contain As and Hg, the concentration of Pb, Cd, Cu and Zn did not exceed the maximum permissible concentration regulated by SanPin 2.3.2.1078-01.

The obtained data indicate the indifference of meat carcasses of experimental animals to the studied bioactive substances and their ecological safety for the organism.

REFERENCES

- 1 Altukhov, A.I. Ensuring food security in Russia. Russia: the main tasks and solutions. // World of Agribusiness. – M., 2010. – №1. – St.11-13.
- 2 Vinogradov, P.N. Methodological recommendations on the technological design of farms and complexes of cattle. –M.:2011. – St.107.
- 3 National program "Development of meat animal husbandry" for 2018-2027. <https://meatunion.kz/images/nacionalnayaprogramma.pdf> (date of application: 12/16/2020).
- 4 Kochish I.I. Workshop on zoogygiene. SPB.: Lan', 2015. – St 432.
- 5 Kochish I.I. Correction of gonad morphometry and body growth in steers with age in relation to environmental and technological factors of habitat. //Zootechnia. - 2022. - № 1. – St. 22-25.
- 6 Mysik A.T. State of livestock breeding and innovative ways of its Development. // Zootechnia. –M., 2017. – №1. – St. 2-9.
- 7 Pechonik, O.I. Comparative analysis of the formation of technological In the Russian APLC and the developed countries of the world. //Agramaya Rossiya. –M., 2013. – № 2. – St.18-24.
- 8 Rules of veterinary inspection of slaughtered animals and veterinary and sanitary examination of meat and meat products: approved by the Head Department of Veterinary of the USSR Ministry of Agriculture 27.12.1983.-M.: 1988. VO "Agropromizdat". – St 64.
- 9 Khislavsky A.G. Software set for quantitative analysis of food products on X-ray spectrometer "Spectroscan-346". -SPB.: Publishing house "GIORD", 1998. – St 10.
- 10 Shukanov A.A. Perfection of young cattle growing technology taking into account adaptation of organism to environmental conditions. Author's abstract ... D. in Veterinary Sciences. –M.: 1990. – St. 47.
- 11 Shukanov R.A. Relationship productivity and meat quality of hogs with biogeochemical and zoohygienic conditions of the region. //Veterinarian. - 2016. - № 1. - St.44- 49.
- 12 Artamonov A.S. Indicators of meat productivity of steer steers of red steppe breed and its two-three-breed crosses with Anglers, Herefords and Simmentals. Bulletin of meat cattle breeding. –//Orenburg. - 2011. - № 64(1), - St.16.

- 13 Kharlamov A.V. Meat Productivity of bulls and castrates of red steppe and black-motley breeds. //Vestnik of Meat Cattle Breeding –Orenburg.: 2011. - №64(1). - St.27.
- 14 Kineev M.A. On the genetic resources of farm animals of the republic. //Bulletin of Agricultural Science of Kazakhstan. - 2005. № 11, - St.45-46.
- 15 Dzhulamanov K.M. Weight growth of bulls of Hereford breed of different types of build. // Izvestia OGAU. - 2012. №3(35), - St.121-123.
- 16 Vilver D.S. Analysis of the reproductive ability of cows of different age depending on the influence of paratypic factors. //Izvestia OGAU. - 2015. №4 (54), - St..104-107.
- 17 Kitaev E.A. Morphological signs of cows' udders depending. //Proceedings of the OGAU. - 2012. № 1(33), - St.122-125.
- 18 Frolov A.N. Intensity of growth of bulls of Simmental breed of different genotypes. // Izvestiya OGAU. - 2015. №4 (54), - St.110-112.
- 19 Sedykh T.A. Intensity of growth and development of bulls of Hereford breed when sold for meat at different ages. //Izvestiya OGAU. - №4 (54) 2015, St.112-115.
- 20 Tagirov K.K. Meat productivity of young black-motley and Simmental breeds with different housing technologies // Izvestiya OGAU.M. -2015. - № 3 (53). - St. 114-116.
- 21 Vartanova, M.L. Food security of the country and ways out of the world food crisis. – M.: 2016. — St. 220.
- 22 Feed, biologically active substances, safety. - Minsk-Moscow.: 2014.- St. 848
- 23 Khon, F. Stable reproduction of cows and heifers – the main factor of efficiency of dairy cattle breeding. //Chief zootechnik. –M., 2014. – № 12. - St. 3 – 8.
- 24 Mullakaev, A. O. Postnatal formation of the morphophysiological status of productive animals when using zeolites from deposits of the Middle Volga region: monograph. – Kazan: 2019. - St. 196.
- 25 Lezhnina, M. N. Formation and development of the immunophysiological status of pigs in postnatal ontogenesis in the appointment of biogenic compounds taking into account regional climatogeographic features: monograph. – Kazan: 2019. – St. 204.
- 26 Kochish, I. I. Age variability of the physiological andrological status of bulls in the perspective of improving the adaptive system of their.//Veterinary Medicine. – 2020. – № 8. – -St. 12-15.
- 27 Draganov I.F. Animal feeding. – M.: RAGU-ICCA named after K.A. Timiryazev.- 2010. - St. 341.

ТҮЙІН

Мақалада аймақтық биогеохимиялық ерекшеліктерді ескере отырып, біз әзірлеген схемалар бойынша табиғи биоактивті заттарды өсіру, өсіру және бордақылау кезеңдерінің басында жануарларға табиғи биоактивті заттарды біріктіріп тағайындаудың тиімділігі дәлелденген. Осы тұрғыдан алғанда үш топқа бөлінген 30 аналогты бұқаға ғылыми-экономикалық және зертханалық зерттеулер жүргізілді. Тәжірибе жануарлары экологиялық бейімделу технологиясы бойынша 2 жастан 150 күнге дейін, содан кейін 540 күнге дейін (зерттеу ұзақтығы) биоөнеркәсіптік технология бойынша ұсталды. Тәжірибе топтарының 2, 31, 151, 361 күндік жасындағы бұқаларына полистим қосылған пермамик немесе йодомидол енгізілді. Салыстырылған топтардың жануарларында физиологиялық-клиникалық және өсу көрсеткіштерінің жастық динамикасы, сондай-ақ ет сапасы зерттеді.

Имитациялық тәжірибелерде бұқаларға полистиммен немесе йодомидолмен пермамик енгізу организмнің бірдей соматотропты әсерімен қатар жүретіні көрсетілген. Сонымен қатар ет үлгілері органолептикалық, биохимиялық, микробиологиялық және спектрометриялық сипаттамаларға ұқсас болды.

РЕЗЮМЕ

В статье доказана эффективность комбинированного назначения животным в начале периодов выращивания, дорастивания и откорма естественных биоактивных веществ согласно разработанной нами схемой, учитывая региональные биогеохимические особенности. В этом ракурсе проведены научно-хозяйственные и лабораторные исследования на 30 быках-аналогах, разделенных на 3 группы. Подопытных животных с 2- до 150-дневного возраста содержали по эколого-адаптивной технологии, затем до 540-дневного (длительность исследований) -

согласно биоиндустриальной технологии. Быкам опытных групп в возрасте 2, 31, 151, 361 день жизни применяли пермамик с полистимом или с йодомидолом. У животных сопоставляемых групп изучали возрастную динамику физиолого-клинических и ростовых параметров, а также качество мяса.

В моделируемых опытах показано, что назначение быкам пермамика с полистимом или с йодомидолом сопровождалось равноценным соматотропным эффектом организма. При этом пробы мяса имели аналогичные органолептические, биохимические, микробиологические и спектрометрические характеристики.

UDC 636.597.034/85

IRSTI 68.39.37; 68.39.15; 68.39.18; 68.39.19

DOI 10.56339/2305-9397-2022-4-3-69-80

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

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

Makhimova Zh.N., master of technical sciences, <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, aslzhan-90@mail.ru

Sabyrzhanov A.U., candidate of veterinary sciences, <https://orcid.org/0000-0002-9178-4845>

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

Kazambyaeva A.M., C.E.Sc., Associate Professor, <https://orcid.org/0000-0002-9947-4227>

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

DEVELOPMENT OF FOOD MIXTURE RECIPES FOR WATERBIRDS, ACCORDING TO THEIR PRODUCTIVITY PERIODS IN THE CONDITIONS OF WESTERN KAZAKHSTAN

ANNOTATION

The full realization of the genetic potential of the bird is possible when the environmental conditions are maximally favorable for its manifestation. In this regard, when creating and using highly productive poultry, it is important to improve the technology of its cultivation and maintenance in parallel with the improvement of feeding conditions. The article presents the results of the analysis of the chemical composition and nutritional value of the feed, on the basis of which the recipe for the preparation of feed for ducks of different sex and age groups was compiled. The analysis of the results showed that the exchangeable energy content ranged from 6.1 to 12.0 MJ, crude protein from 205.0 to 438.0 g. Also, the highest content of amino acids was observed in meat meal and fodder yeast (27.9 - 34.4 / 10.3 - 12.9). In the course of the first two weeks of growing young ducklings, starting feeding rations were used. The feeding of young ducklings met the standards, and in days 1-7, "Start" compound feed was used, and in the following 7 days (7 - 14 days) - "Rost" compound feed. In the first period of cultivation (1-2 weeks), compound feed for birds (poultry) contained 20.20 - 21.90% protein and 13.99 - 14.27 MJ of exchangeable energy. In the second period of cultivation, the developed recipe feed contains 1,274 to 1,356 MJ of exchangeable energy and 17.2 to 17.6% crude protein. The results of this study are relevant and will be used to meet the demand of consumers in domestic selection of waterfowl adapted to the natural and climatic conditions of the region.

Key words: ducks, feed, chemical composition, nutritional value, protein, diet, feeding.

Актуальность. Currently, in the industrial poultry farming of the republic, only hybrid poultry is mainly used, which is distinguished by high productivity, vitality, good payment for feed, and adaptability to intensive keeping technologies. The long-term plans for the development of poultry

farming in Kazakhstan should provide for a further increase in the productivity of existing and newly created crosses and a more rational use of the domestic and foreign poultry gene pool available in the republic. This problem is of particular relevance, given that breeding material is annually imported into the republic for an amount exceeding 400 million tenge [1].

The country should create all the necessary conditions for the development of effective methods of poultry breeding, modern programs based on the analysis of the genetic parameters of populations and the use of computer programs for automated control of the breeding process.

The full realization of the bird's genetic potential is also possible when environmental conditions are maximally conducive to its manifestation. In this regard, when creating and using highly productive poultry, it is important, in parallel with improving the feeding conditions, to improve the technology of its cultivation and maintenance. Today, the state of the technical base of the republic's poultry farming is critical, and it is necessary to develop a system of support measures to prevent its further collapse. In the shortest possible time, it is necessary to prepare and implement a republican program for the technical and technological renewal of public poultry farming. This is a requirement of the current stage of development of poultry farming in the republic, which in the near future should fully meet the needs of the population in valuable food products.

To reduce the cost of production and the price of its sale in the northern regions of Kazakhstan, it is necessary to create new lines and crosses of poultry, which requires appropriate conditions and the development of comprehensive programs using the best domestic and foreign achievements in the field of poultry breeding. The solution to this problem is the rationale for the urgent need for this project [2].

Poultry farming in Kazakhstan is based on the use of foreign highly productive crosses. And in this regard, the question arises of creating a domestic base. There are no breeds and crosses of birds of various directions, which serves as a motivation for creating your own bird crosses. For the population of the country, in particular in rural areas, a fast-ripening local product is needed, and only poultry are such.

For modern poultry farming, which is entirely based on the production of hybrid poultry based on the use of the effect of heterosis (overdominance), it is extremely important to create genetically different parental lines. This is quite difficult, especially in cases where the selection material differs little phenotypically. The intensification of poultry farming has led to the widespread distribution of poultry belonging to a relatively limited number of breeds and crosses.

Duck breeding is one of the directions of the poultry industry of agriculture, characterized by a number of positive qualities. Ducks occupy a special place in terms of precocity, payment for feed, viability and fattening possibilities [1, 2].

An important problem of genetics and breeding is the study of the interaction of the genotype and the environment, as well as some biochemical parameters with the productivity of the bird. The study of this issue will solve the problem of using poultry in different environmental conditions and predict its productivity [3].

An increase in the production of poultry meat and eggs should occur due to such intensive factors as breeding, improving the technology of growing and keeping poultry, the rational use of cheap available feed, saving material and labor resources [3, 4, 5, 6].

Poultry farms spend more than \$20 million annually importing breeding products for their own needs, and there are many reasons for this. This is the low quality of domestic breeding products, and the lack of its positive image, and the lack of formation of mutually beneficial economic ties, and the lack of trusting partnerships. As a result, domestic breeding products remain unclaimed to a greater extent, despite the existing state support measures [4].

The average annual production, trade and consumption of poultry meat in the world is growing at a high rate. Currently, in the world production of poultry meat, the bulk is accounted for by broiler meat - 62.5%, turkey - 7.5%, duck - 4.2%, goose - 2.8%, other poultry meat (chickens, quail, guinea fowl, pheasants) account for 23% [5].

In Northern Kazakhstan, there is not enough data on the use in the production of specific breeds, lines and crosses of waterfowl, their conditions of keeping, feeding, breeding, etc. Almost all breeds, crosses and lines used in poultry farms in our region are used arbitrarily without comparison of economic efficiency and adaptability to local conditions.

The average annual production, trade and consumption of poultry meat in the world is growing at a high rate. Currently, in the world production of poultry meat, the bulk is accounted for by broiler meat - 62.5%, turkey - 7.5%, duck - 4.2%, goose - 2.8%, other poultry meat (chickens, quail, guinea fowl, pheasants) account for 23%.

In 2020, in the republic, in connection with the current situation on the spread of bird flu, recorded in nine regions, the death rate amounted to 900 thousand head of chickens, geese and ducks. Today it is worth noting that eggs have risen in price by 20-30% in several regions of Kazakhstan. The outbreak of highly pathogenic avian influenza has exposed food security vulnerabilities. Along with veterinary measures, it is necessary to work out economic instruments to support the villagers, restore the number of birds in the yards and poultry farms. To date, it is necessary to preserve and improve the domestic genetic material and increase the number of livestock, both on an industrial basis and in household plots and private farmsteads.

In connection with the growing need of the population of the republic in poultry products, in particular eggs and meat, there is a need for highly productive poultry of domestic origin. One of the main conditions for the successful development of the poultry industry in the Republic of Kazakhstan is the purposeful breeding work to create, preserve highly productive poultry, which ensures highly efficient production of eggs and meat, adapted both to industrial conditions and to conditions in small farms.

In meat poultry farming, breeding work is aimed at increasing the yield of hatching eggs, their hatchability, and at obtaining young animals with a high growth rate. To obtain highly productive industrial poultry meat and egg directions, it is more effective to cross matching lines (interline hybridization).

The crossing of specialized matching lines in order to obtain highly productive hybrid offspring is called a cross of lines. Crosses can be two-, three- and four-line, depending on the number of lines used in crosses to obtain the final hybrid (broiler, industrial layers, etc.).

The traits that characterize the reproductive qualities of a bird are quantitative indicators and have a polygenic nature of inheritance. Due to their low heritability (0.01-0.20), direct selection for their improvement is ineffective even when family or combined selection is used. Therefore, additional tests are used to select birds with the best reproductive qualities (for example, indicators of sperm production, sexual behavior and activity of males, development of secondary sexual characteristics, physiological and biological indicators, etc.).

The main attention in meat poultry breeding is paid to the early growth rate, feed payment, the output of day-old young animals for laying hens of the parent flock, slaughter yield, quality and composition of the carcass (reduction in the proportion of abdominal fat). Selection based on growth rate alone is becoming less and less effective, so it should be carried out taking into account other productivity indicators, i.e. there is a need for multifactorial selection: according to meat yield, carcass shape, disease resistance, egg production of laying hens of the parent flock, etc.

In Kazakhstan, there is not enough data on the use in the production of specific breeds, lines and crosses of waterfowl, their conditions of keeping, feeding, breeding, etc. Almost all breeds, crosses and lines used in poultry farms are used arbitrarily without comparison of economic efficiency and adaptability to local conditions.

The results of this study are relevant and will be used to meet consumer demand for waterfowl of domestic selection, adapted to the natural and climatic conditions of the region with a high growth rate and a lower fat content in the carcass at low feed costs per 1 kg of growth. Pedigree work with poultry proceeds from the task of increasing the production of products, raw materials for industry and improving their quality in order to fully meet the growing material needs of the population.

An increase in the production of eggs and meat is achieved both by increasing the number of livestock and by increasing the productivity of poultry. Moreover, the growth of livestock is advisable only if it is accompanied by an increase in egg production and an improvement in meat qualities. A sustainable increase in productivity is observed when using birds with high heritable qualities.

As the production of duck meat has become more intensive in recent decades, it is necessary to develop appropriate production systems to ensure that ducks are kept in the right conditions to produce good quality meat [6].

Meat duck breeds grow rapidly due to genetic selection, efficient housing systems and rational feeding [7].

Ducks are represented by an extensive gene pool of breeds, lines and populations, but their numbers are constantly declining, especially in our republic, where many populations and breed groups are on the verge of extinction. The use of the gene pool of domestic bird breeds in breeding work, the preservation of rare and endangered populations is of particular importance, due to their high adaptive properties in terms of the quality and quantity of the products obtained, and their adaptability to local fodder and environmental and climatic conditions [7].

Scientists have been solving the problem of preserving the gene pool of agricultural poultry for many years. It became especially acute with the transfer of poultry farming to an industrial basis, which led to the creation of highly productive specialized lines and crosses for the production of eggs and meat from limited genetic material [8].

Industrial poultry farming is based on the use of poultry obtained as a result of crossing specialized matching lines. In order to have such lines from which it is possible to obtain parental forms, a clear organization of the production of breeding products is necessary, and the methods and techniques of breeding work must correspond to the creation of forms of highly productive poultry for intensive conditions of its keeping [9].

In the process of continuous creation of new, more productive and cost-effective lines and crosses, the replacement of previously selected ones continues, which, like breeds and breed groups, need to be preserved. However, in recent years, the number of not only small breeds and breed groups has sharply decreased, but also poultry, which quite recently had industrial significance. In this regard, it is necessary to continue the reproduction of a herd of ducks of local populations.

Ducks are among the fastest growing and most efficient producers of animal protein and can weigh over 3 kg in a 49 day fattening period.

Duck meat has a high nutritional value. The chemical composition of the pectoral muscle is characterized by a high content of protein (20.9–22.2%) and water (74.7–76.5%) and a low fat content (2.3–3.9%). Duck leg muscles contain slightly less water (72.5–75.1%) and protein (18.0–18.9%), but more fat (4.6–7.2%) than chest muscles [7, 8, 9].

In addition, duck meat is a good source of polyunsaturated fatty acids and has a favorable amino acid composition compared to meat from other animal species [10]. Duck meat is gaining importance in human nutrition around the world due to its high nutritional value. Compared to broiler meat, duck meat contains a higher percentage of protein and a lower percentage of fat and water, as well as a higher content of red muscle fibers in breast meat [10].

Duck meat is also useful for the prevention of diseases such as atherosclerosis or hypertension by inhibiting the formation of cholesterol and stimulating blood circulation in the body [11].

The full realization of the bird's genetic potential is possible when environmental conditions are maximally favorable for its manifestation. In this regard, when creating and using highly productive poultry, it is important, in parallel with improving the feeding conditions, to improve the technology of its cultivation and maintenance. In this regard, when creating and using highly productive poultry, it is important, in parallel with improving the feeding conditions, to improve the technology of its cultivation and maintenance.

The gene pool is the decisive basis for the formation of poultry breeds and the source of genetic resources for their improvement. It is proposed to create heterogeneous populations with the wide involvement of domestic breeds of breed groups that would contribute to the formation of new lines based on valuable, sometimes rare useful qualities inherent in populations, lines or even individuals, as well as the development of new genetics and breeding methods that reveal the possibility of a significant increase in desirable qualities. birds [12].

For modern poultry farming, which is entirely based on the production of hybrid poultry based on the use of the effect of heterosis (overdominance), it is extremely important to create genetically different parental lines. This is quite difficult, especially in cases where the selection material differs little phenotypically. The intensification of poultry farming has led to the widespread distribution of poultry belonging to a relatively limited number of breeds and crosses. For modern poultry farming, which is entirely based on the production of hybrid poultry based on the use of the effect of heterosis (overdominance), it is extremely important to create genetically different parental lines. This is quite difficult, especially in cases where the selection material differs little phenotypically. The intensification of poultry farming has led to the widespread distribution of poultry belonging to a relatively limited number of breeds and crosses.

An important problem of genetics and breeding is the study of the interaction of the genotype and the environment, as well as some biochemical parameters with the productivity of the bird. The study of this issue will solve the problem of using poultry in different environmental conditions and predict its productivity [13].

In meat poultry farming, breeding work is aimed at increasing the yield of hatching eggs, their hatchability, and at obtaining young animals with a high growth rate. To obtain highly productive industrial poultry meat and egg directions, it is more effective to cross matching lines (interline hybridization).

The traits that characterize the reproductive qualities of a bird are quantitative indicators and have a polygenic nature of inheritance. Due to their low heritability (0.01-0.20), direct selection for their improvement is ineffective even when family or combined selection is used. Therefore, additional tests are used to select birds with the best reproductive qualities (for example, sexual behavior and activity of males, the development of secondary sexual characteristics, physiological and biological indicators, etc.).

The main attention in meat poultry breeding is paid to the early growth rate, feed payment, the output of day-old young animals for laying hens of the parent flock, slaughter yield, quality and composition of the carcass (reduction in the proportion of abdominal fat). Selection based on growth rate alone is becoming less and less effective, so it should be carried out taking into account other productivity indicators, i.e. there is a need for multifactorial selection: according to meat yield, carcass shape, egg production of laying hens of the parent flock, etc.

Information about the planned scientific and technical level of development, conclusions from them. The production of duck meat in the republic was previously based on the use of 4-5 lines and populations of the Peking breed, where the Medeo cross lines (M-1 paternal and M2 maternal) were most widely used. At the same time, many domestic lines and populations, such as the Bishkul Tsvetnaya and Kyzylzhar crosses, whose livestock is concentrated in the Northern Region, represent rich genetic material and can be used to create new crosses. This paper describes the productive and breeding qualities of ducks of the local population in the Northern region of Kazakhstan, the data obtained provide an opportunity for further targeted breeding work to create, preserve highly productive poultry, providing highly efficient production of eggs and meat, adapted both to industrial conditions and to conditions in small-scale and farm enterprises. This paper describes the productive and breeding qualities of ducks of the local population in the Northern region of Kazakhstan, the data obtained provide an opportunity for further targeted breeding work to create, preserve highly productive poultry, providing highly efficient production of eggs and meat, adapted both to industrial conditions and to conditions in small-scale and farm enterprises. On the basis of Bishkul Poultry Farm LLP, we obtained the results of incubation of eggs and productive indicators of ducks of the local population.

The continuous process of creating new more productive cost-effective lines and crosses continues to replace previously selected ones, which, like breeds and breed groups, need to be preserved. However, in recent years, not only the number of small breeds and breed groups has sharply decreased, but also poultry, which quite recently had industrial significance. Along with the reduction in their livestock, breeding work with them has ceased, although many of them retain a certain breeding value for one or another trait characterizing the economically useful qualities of the bird, and in the future can be used in breeding to create new crosses adapted to the conditions of industrial technology. and for household households. The use of such non-competitive crosses in crosses with newly created or industrially important lines will allow the creation of new parental forms and crosses, as well as heterogeneous populations, which, in turn, are the genetic source for the creation of new bird forms [14].

In Kazakhstan, there is not enough data on the use in the production of specific breeds, lines and crosses of waterfowl, their conditions of keeping, feeding, breeding, etc. Almost all breeds, crosses and lines used in poultry farms are used arbitrarily without comparison of economic efficiency and adaptability to local conditions.

In this regard, the results of this study are relevant and will be used to meet consumer demand for waterfowl of domestic selection, adapted to the natural and climatic conditions of the region with a high growth rate and lower fat content in the carcass at low feed costs per 1 kg of growth.

In the field of agro-industrial production, one of the key areas is poultry farming, as it is the most dynamic industry in providing the most important sources of replenishment of food resources. The poultry industry is competitive compared to various agricultural sectors, as the cost of required feed is very low.

The development of bird feeding rations must be scientifically based and for the highest benefit, which in turn will synchronize the development of the poultry industry.

Industrial poultry farming of waterfowl is invariably associated with the development of gastrointestinal diseases of non-contagious and contagious etiology, which ranks second after viral diseases, and are also the main cause of death of young birds, causing significant economic damage to poultry farming [15].

This project explores the development of effective breeding programs to create highly productive breeding herds. The qualitative characteristics of birds are studied by determining productivity, adaptation to the conditions of the food supply, natural and climatic conditions of various regions of Kazakhstan.

Subject to the duck meat production technology, first of all we prepare the replacement young for oviposition, this determines the duration of the productivity period, egg production, organoleptic and qualitative characteristics of eggs, on which the next cross population depends. The main condition for obtaining a highly productive laying duck is a complete feeding ration during their growing period. The main objective of our study was to prevent the accumulation of fat in the subcutaneous tissue and in the whole body. If free access to feed is allowed for all types of birds, then they are prone to excessive overeating, due to which metabolism is disturbed. Subsequently, this leads to a decrease in fat productivity, viability and resistance to various pathogenic factors. Subsequently, this leads to a decrease in fat productivity, viability and resistance to various pathogenic factors. The profitability and efficiency of feed research is declining. By the beginning of egg production in laying hens - ducks, fat is collected about 30-40% of the live body weight of birds

With uncontrolled feeding of replacement waterfowl, puberty occurs prematurely, the body weight of birds increases, which adversely affects the reproductive system of birds.

The most profitable diets and feeding regimes for young animals and birds of the repair group were developed. The data applied in practice minimized the cost of feed, and also ensured normal growth and development with the condition of using various additives in the composition of premixes.

In order to have an objective idea of the nutritional value of a particular feed and its variability under the influence of various factors, it is necessary to know the content of the main nutrients and biologically active substances in the feed. In other words, it is necessary to know the chemical composition of feed, their digestibility and use, the age and direction of productivity of various animal species when kept in various economic conditions. Therefore, the nutritional value of feed can be determined by the physiological state of the animal and the results of changes in its productivity. Usually, the nutrients obtained during digestion are converted into simpler soluble compounds, which are then absorbed into the blood and used to synthesize complex organic substances in the body. Therefore, the study of the process of digestion of various bird feeds is a necessary factor for a deeper assessment of their nutritional value [16].

The production effect of feed is not a constant value, since the degree of assimilation of potential energy by organisms depends on the age, productivity and physiological state of animals of different species.

The results of the research on the use of the developed recipes of feed mixtures with the addition of premix components to feed from local resources and the determination of the optimal diet for replacement ducks during the rearing period. Along with an increase in productive indicators and the safety of birds, it will have a significant impact on increasing the profitability of duck breeding in Kazakhstan, its expansion, an increase in meat production, and contributes to the reduction in the cost of the resulting products in general.

Determining in the conditions of Kazakhstan the optimal composition of feed mixtures for replacement ducks in the period of preparation for the upcoming laying allows to reduce feed costs per head within 7-8%, rearing costs - 6-7%.

The purpose of the research: development of technologies and methodology for effective management of the breeding process in poultry farming based on the achievements of biotechnology and modern zootechnical, informational and statistical breeding methods.

Research objectives:

- study the chemical composition of feed and feed additives from local resources;
- to develop recipes for feed mixtures for waterfowl of different sex and age groups, taking into account the periods of their productivity.

Materials and research methods.

To fulfill the tasks set in the conditions of NJSC "West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan" of the West Kazakhstan region, scientific and economic experiments were carried out, as well as an analysis of the composition of feed for young ducklings of the Medeo breed (Beijing white).

To achieve the set goal, as well as to fulfill the objectives of the research, production checks to study the composition of feed and feed additives from local resources and recipes of feed mixtures for each sex and age group of birds, taking into account periods of their productivity, were compiled. Samples of the main types of feed were taken (barley, wheat, millet, soybeans, peas, wheat bran, sunflower cake, fodder yeast, meat meal and meat and bone meal) and the nutritional value of the feed was determined in the laboratory of the Testing Center of WKATU named after Zhangir Khan. Samples of the main types of feed were taken (barley, wheat, millet, soybeans, peas, wheat bran, sunflower cake, fodder yeast, meat meal and meat and bone meal) and the nutritional value of the feed was determined in the laboratory of the Testing Center of West Kazakhstan Agrarian Technical University named after Zhangir Khan. (Study indicators: Metabolic energy MJ; Dry matter; Crude protein; Digestible protein; Lysine; Methionine + cystine; Tryptophan; Crude fat; Crude fiber; BEV; Calcium; Phosphorus; Magnesium; Potassium; Iron; Copper; Zinc; Manganese; Cobalt; Carotene). Various recipes for feed mixtures were developed with a wide use of local feed resources for each period of rearing young animals according to the experimental scheme.

Research work on the study of the effect of the prepared feed mixture for each sex and age group of feeding replacement young ducks was carried out in the conditions of NAO "West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan" of the West Kazakhstan region.

All technological parameters for growing and feeding conditions for young ducklings met the standards. Feeding scheme: in the period of 1-7 days - with the use of "Start" feed, 7 - 14 days - "Growth" feed.

During the research period, the following indicators of the experimental groups were taken into account and calculated:

- the chemical composition of feed (method of preparing feed for analysis, basic requirements for sampling, initial and hygroscopic moisture (by evaporation in an oven at a temperature of 60-650C, and then 105 0C), Metabolic energy MJ (GOST 18221-2018), dry matter (ST RK GOST R 52838-2011), crude protein (GOST 13496.4-2019); digestible protein (GOST 13496.4-93); lysine, methionine + cystine, tryptophan (MVI-04-38-2009), crude fat (GOST 13496.15-2016), crude fiber (GOST 13496.2-91), BEV (GOST 26176-2019), calcium (GOST 26570-95), phosphorus (GOST 26657-97), magnesium (MVI M04-77-2012), potassium (MVI M04-77-2012), iron, copper, zinc, manganese, cobalt, carotene (M04-65-2010);

- when calculating the feed formulas, the data of the laboratory analysis of the chemical composition of the ingredients were used. The minimum set of indicators for laboratory analysis and control: crude protein, crude fiber, crude fat, calcium, phosphorus, lysine, methionine and cystine;

All digital data obtained during the research were processed by the method of variation statistics using computer programs.

Research results.

In the conditions of the West Kazakhstan region, we studied the technology of feeding waterfowl, the chemical composition of feed and feed additives, and on the basis of the experimental data obtained, we created a compound feed formula with a balanced diet for feeding experimental groups of ducks and drakes. According to the data presented in Table 13, an analysis of the chemical composition and nutritional value of the feed was carried out, on the basis of which recipes were made for the preparation of feed mixtures for ducks of different sex and age groups, bred in West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan.

Analysis of the results showed that the content of the exchange energy ranged from 6.1 to 12.0 MJ, and the highest exchange energy was in fodder yeast (12.0 MJ) and in barley with soybeans

(11.7 MJ). The relatively highest content of crude protein per 1 kg is observed in technical waste feed, in sunflower cake, meat and bone meal and fodder yeast (from 205.0 to 438.0 g). Among grain feeds, soy contains more protein than barley, wheat, millet and peas, respectively, by 160.0 g (51.2%), 183.0 g (58.6%), 209.0 g (66.9 %) and 102.0 g (32.6%).

An important indicator is the percentage of amino acids such as lysine, methionine and cystine, which have a direct impact on the productivity and full development of the body. The highest content of amino acids is observed in meat meal and fodder yeast (27.9 - 34.4 / 10.3 - 12.9).

Based on the data on the chemical composition of the feed of farms like the West Kazakhstan region, it is possible to make recipes for feed mixtures that will be most effective. One of the conditions for obtaining maximum poultry productivity is balanced feeding. The diets of birds are based on the physiological need of the body for nutrients.

Table 1 – The chemical composition of forage farm West - Kazakhstan region

Stern	types of feed									
	Barley	Wheat	Millet	Soy	Peas	wheat bran	Sunflower cake	feed yeast	meat meal	meat and bone meal
OE, MJ	11,7	8,8	6,1	11,7	8,1	7,9	9,1	12,0	10,0	6,6
Dry matter, g Dry matter, g	880,0	800,0	810,0	770,0	750,0	820,0	600,0	600,0	500,0	700,0
Crude protein, g	152,0	129,0	103,0	312,0	210,0	141,0	205,0	438,0	461,0	301,0
RP, g	128,4	90,8	41,8	174,6	154,1	95,7	304,0	390,5	264,7	160,7
NRP, g	24,5	27,2	26,2	99,4	23,6	35,3	71,0	41,0	192,4	100,4
Digestible protein (PP), g	109,0	96,0	66,0	251,0	172,0	90,0	314,0	300,0	510,0	321,0
Lysine, g	4,2	1,0	1,2	34,8	7,2	4,4	12,4	27,9	34,4	19,7
Methionine + cystine, g	1,9	2,7	3,6	4,0	4,5	2,9	10,8	10,3	12,9	8,8
Tryptophan, g	1,7	1,0	1,2	2,4	0,3	0,3	2,2	3,1	2,9	1,6
Crude fat, g	13,0	17,0	28,0	27,0	10,0	39,0	67,0	12,0	143,0	100,0
Crude fiber, g	15,0	10,0	72,0	40,0	34,0	78,0	109,0	1,0	-	-
BEV, g	843,0	843,0	547,0	-	512,0	516,0	201,0	349,0	31,0	-
Calcium, g	0,2	0,7	0,8	-	1,0	1,0	4,9	3,7	51,0	123,0
Phosphorus, g	2,0	1,6	4,1	-	3,3	7,6	10,9	12,7	29,0	73,0
Magnesium, g	21,3	0,07	0,2	4,5	0,2	2,3	2,8	1,2	0,8	1,5
Potassium, g	3,1	2,4	2,4	3,1	3,7	8,9	7,5	12,5	4,8	12,0
Iron, mg	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	205,0	90,2	295,0	41,0
Copper, mg	9,3	9,3	9,3	9,3	9,3	9,3	8,2	10,9	6,7	1,0
Zinc, mg	30,2	13,0	25,0	115,0	15,7	71,0	38,0	37,8	49,5	75,0
Manganese, mg	40,5	36,4	12,9	12,2	19,2	98,0	32,9	77,0	1,2	9,3
Cobalt, mg	0,09	0,02	0,01	27,0	0,12	0,7	0,11	1,31	0,0	0,2
Carotene, mg	0,0	0,01	1,0	0,002	-	2,4	1,70	1,9	-	-

During the first two weeks of growing young ducklings, starter feeding rations were used. Feeding of young ducklings corresponded to the norms and in 1-7 days the Start compound feed was used, in the next 7 days (7-14 days) the Rost compound feed was used (Table 2).

Table 2 – Compound feed for young waterfowl in the West Kazakhstan region for a growing period of 1-14 days

1-14 days					
№	Indicators	Growing periods, days			
		1 – 7		7 – 14	
		Compound Feed Start		Compound feed Rost	
		Content, g	Content, %	Content, g	Content, %
1	Dry matter, g	875,00	87,50	875,00	87,50
2	Organic matter, g	814,00	-	814,00	-
3	Humidity, g	125,00	12,50	125,00	12,50
4	Raw ash, g	61,00	6,10	61,00	6,10
5	Crude protein, g	202,00	20,20	219,00	21,90
6	including digestible, g	133,98	13,40	145,25	14,53
7	Crude fat, g	36,00	3,60	57,00	5,70
8	Crude fiber, g	37,00	3,70	46,00	4,60
9	BEV, g, incl.	539,00	53,90	492,00	49,20
10	Starch	38,00		34,10	
Nutritional value of feed:					
11	Exchange energy, MJ	13,99		14,27	
12	Metabolic energy, kcal	3331.61		3399,77	

The results of the study showed that in the first growing period (1-2 weeks) feed for birds (ducklings) contained 20.20 - 21.90% protein and 13.99 - 14.27 MJ of metabolic energy. The highest content of crude protein in 1 kg is observed in the compound feed "Growth" (219.0 g). Also, in terms of the content of exchangeable energy, the compound feed "Growth" exceeds the compound feed "Start" by 0.28 MJ (1.96%). According to the study of the chemical composition of feed, recipes for feed mixtures for waterfowl in the Western region of Kazakhstan were compiled. So for each sex and age group of ducklings of the breed "Medeo" (Beijing white) of the West Kazakhstan region for a growing period of 14-49 days, a feed mixture formula was developed for various groups (table 3).

Table 3 – Feed mixture recipe for young ducks of the control and experimental groups for growing periods of 14-49 days for the Western region of Kazakhstan

Indicators		Experimental groups, % input	
		Control I	Experimental II
Wheat		25	25
Millet		20	20
Barley		25	21
Soya		10	10
Peas		10	10
Sunflower cake		4	4
feed yeast		2	2
meat and bone meal		4	4
Composite mineral feed additive		-	4
The feed mixture recipe contains:			
exchange energy	Ккал/100г	304,0	318,6
	МДж/100г	1,274	1,356
Crude protein, %		17,2	17,6
Crude fiber, %		2,73	2,64
Lysine, %		3,56	3,81
Methionine + cystine, %		1,65	1,72
Ca, %		25,1	30,6
R, %		1,01	1,34
Na, %		1,01	1,23
Crude fat, %		0,48	0,51
Raw ash, %		0,32	0,29
BEV, %		41,64	45,78

The feed mixture recipe was developed with an optimal feed ratio for easy absorption by young waterfowl. The feed mixture recipe for young ducklings of the control group consists of 8 components, and the experimental group of 9 components. The total content of grain feed in the formulation of the experimental group is 4% less than in the control group, but at the same time, a composite mineral feed additive was added to the formulation. In the second growing period, the developed recipe contained from 1.274 to 1.356 MJ of metabolizable energy and from 17.2 to 17.6% of crude protein. In the recipe of the experimental group, compared to the control group, the content of crude protein was higher by 0.4%, and the content of nitrogen-free extractives by 4.14%. The content of mineral substances in the recipe of young animals of the experimental group is relatively higher compared to the recipe developed for the control group of ducklings. So the content of calcium is higher by 5.5%, phosphorus and sodium, respectively, by 0.33 and 0.22%. According to the amino acid composition, the same trend is observed, and the advantage of the formulation of the experimental group for lysine is 0.25%, for methionine and cystine only 0.07%. In general, a recipe developed for young ducklings of the experimental group has a slight nutritional and mineral advantage.

Findings.

1 The analysis of the chemical composition and nutritional value of feed was carried out, on the basis of which recipes for the preparation of feed mixtures for ducks of different sex and age groups were compiled.

2 Analysis of the results showed that the content of metabolic energy ranged from 6.1 to 12.0 MJ, crude protein from 205.0 to 438.0 g. Also, the highest content of amino acids was observed in meat meal and feed yeast (27.9 - 34, 4 / 10.3 - 12.9).

3 Starter feeding rations were used during the first two weeks of growing young ducklings. The feeding of young ducklings corresponded to the norms and in

1-7 days, the Start compound feed was used, in the next 7 days (7-14 days) the Rost compound feed.

4 The results of the study showed that in the first growing period (1-2 weeks) feed for birds (ducklings) contained 20.20 - 21.90% protein and 13.99 - 14.27 MJ of metabolic energy. In the second growing period, the developed feed mixture formula contained from 1.274 to 1.356 MJ of metabolizable energy and from 17.2 to 17.6% of crude protein.

REFERENCES

1 Adeola O. Recent advances in duck nutrition Proceedings of the 24th western nutrition conference, 10-11 September 2003, Winnipeg, Manitoba, Canada (2003), pp. 191-204.

2 Alpeysov Sh.A. Duck breeding in Kazakhstan: monograph / Sh.A. Alpeysov, K.A. Moldazhanov.-A: Bastau, 2002.-179 p.

3 Alpeysov Sh.A. Instructions for the grading of poultry: method.recommendation / Alpeysov Sh.A., Ilnitskaya I.V., Serikbaeva Sh.K. - Almaty: Kaz.NIIP, 2001.-10s.

4 Ali M.S., Kang G.H., Yang H.S., Jeong J.Y., Hwang Y.H., Park G.B., Joo S.T. A comparison of meat characteristics between duck and chicken breast Asian-Australasian Journal of Animal Sciences, 20 (2007), pp. 1002-1006

5 Bernacki, Z., M. Adamski, J. Kuzniacka, D. Kokoszynski, 2006: Comparison of meat traits in ducks of different origin to 9 weeks of age. Rocz. Nauk. Zoot. 33, 41-57.

6 Kokoszynski, D, 2011: Evaluation of meat traits in commercial crossbreds of Pekin type ducks. UTP Bydgoszcz (Poland), 1-113.

7 Lukaszewicz, E., A. Kowalczyk, M. Adamski, J. Kuzniacka, 2011: Growth parameters and meat quality of Pekin ducks fed on different level of dried distillers grains with solubles. Arch. Tierz. 54, 557-566.

8 Woloszyn J., Ksiazkiewicz J., Skrabka-Blotnicka T., Haraf G., Biernat J., Kisiel T. Comparison of amino acid and fatty acid composition of duck breast from five flocks Archiv fur Tierzucht, 9 (2006), pp. 194-204

- 9 Kang, G. H., T. C. Jeong, H. S. Yang, S. H. Kim, B. G. Jang, H. S. Kang, D. S. Lee, S. J. Lee, S. T. Joo, and G. B. Park. 2006. Effects of packaging methods on color and lipid oxidation of duck meat during cold storage. Korean J. Poult. Sci. 33:7-14
- 10 Moldazhanov K.A. Methods for the conservation of lines and populations // Poultry. - 1991. - No. 6.- P. 10-12.
- 11 Murtazaeva R., Skokov R. Prospects for the development of small enterprises of the poultry industry in the region // Vestn.apk Volgogr.obl.-2003.-N 5.-p.28.
- 12 Fisinin, V.I. Prospects for the development of poultry / V.I. Fisinin // Economics. -2000. - No. 5. - S. 67-73.
- 13 Davtyan A.D., Zlochevskaya K.V., Egorova A.V., Royter Ya.S. and others. Recommendations for breeding work in poultry farming.-Sergiev Posad: VNITIP, 2003.-135 p.
- 14 Dyadichkina L.F. Biological control during the incubation of poultry eggs: a method. Instructions / L.F. Dyadichkina, N.S. Pozdnyakova, T.A. Melekhina and others - M.: Russian Agricultural Academy, 2014
- 15 Amantai S., Omarkhozha N., Kazhgaliev N.J., Saginbaeva M.B. and Arney D..Hatchability and hatchling sex ratio depending on holding period and physical parameters of hatching eggs. - Europ.Poult.Sci., 82. 2018, ISSN 1612-9199, © Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. DOI: 10.1399/eps.2018.228
- 16 Tsarenko, P. P. Biological substantiation of egg storage regimes / P. P. Tsarenko, L.T. Vasilyeva // Poultry farming - 2016. - No. 11. - S. 29-34. Tsarenko, P. P. Biological substantiation of egg storage regimes / P. P. Tsarenko, L. T. Vasilyeva // Poultry farming - 2016. - No. 11. - S. 29-34.
- 17 Krivopishin I.P. Incubation of poultry eggs: guidelines [Text]. Moscow: Sergiev Posad, 1997. B. 32.
- 18 Guidelines for the incubation of poultry eggs [Text] / VNITIP. - Sergiev Posad, 2001. B. 45.
- 19 Lukashenko V.S., Kavtarashvili A.Sh., Saleeva I.P., Lysenko V.P. and etc. Research methodology for the production technology of eggs and poultry meat. Sergiev Posad: VNITIP, 2015.-103 p.
- 20 Bondarev E.I. Homestead farming. Breeding poultry. - M .: Publishing house EKSMO - PRESS, Publishing house Lik, 2001. - 256 p.
- 21 Dyadichkina L.F., Antonova N. Incubation qualities of chicken eggs of different ages depending on the duration of storage // Innovative solutions in egg poultry farming: Proceedings of the international. Conf., Gelendzhik, 2007.- S. 226-231.
- 22 Galpern I.L., Segal E.L., Fedorov I.V. The problem of conservation of poultry genetic resources and possible solutions. – Proceedings of the 18th International Conference “Innovative Provision of Egg and Meat Poultry in Russia”. - Sergiev Posad, 2015. - P.45-48.

ТҮЙІН

Құстың генетикалық әлеуетін толық іске асыру қоршаған орта жағдайлары оның көрінісіне барынша қолайлы болған кезде мүмкін болады. Осыған байланысты жоғары өнімді құсты құру және пайдалану кезінде азықтандыру жағдайларын жақсартумен қатар оны өсіру және ұстау технологиясын жетілдіру маңызды. Мақалада жемнің химиялық құрамы мен тағамдық құрамын талдау нәтижелері келтірілген, оның негізінде әр түрлі жыныстық-жас топтарындағы үйректерге арналған қоспаларды дайындауға арналған рецепттер жасалған. Нәтижелерді талдау көрсеткендей, метаболикалық энергия мөлшері 6,1-ден 12,0 МДж-ға дейін, шикі ақуыз 205,0-ден 438,0 г-ға дейін болды, сонымен қатар аминқышқылдарының ең көп мөлшері ет ұны мен жемшөп ашытқысында байқалды (27,9 – 34,4 / 10,3 – 12,9). Жас үйректерді өсірудің алғашқы екі аптасында тамақтандырудың бастапқы диеталары қолданылды. Жас үйректерді тамақтандыру нормаларға сәйкес келді және 1-7 тәулікте "Старт" құрама жемі, келесі 7 күнде (7-14 күн) - "Рост" құрама жемі қолданылды. Өсірудің бірінші кезеңінде (1-2 апта) құстарға (үйректерге) арналған құрама жем құрамында 20,20 – 21,90% ақуыз және 13,99 – 14,27 МДЖ алмасу энергиясы болды. Өсірудің екінші кезеңінде Жем қоспасының

дамыған формуласында 1,274-тен 1,356 МДж-ға дейін алмасу энергиясы және 17,2-ден 17,6% - ға дейін шикі ақуыз болды. Осы зерттеудің нәтижелері өзекті және өңірдің табиғи-климаттық жағдайларына бейімделген отандық селекциядағы суда жүзетін құстардағы тұтынушылардың сұранысын қанағаттандыруда пайдаланылатын болады.

РЕЗЮМЕ

Полная реализация генетического потенциала птицы возможна, когда условия среды максимально благоприятствуют его проявлению. В связи с этим при создании и использовании высокопродуктивной птицы важно параллельно с улучшением условий кормления совершенствовать технологию ее выращивания и содержания. В статье приведены результаты анализа химического состава и питательности кормов, на основе которого составлены рецепты приготовления кормосмесей для уток разных половозрастных групп. Анализ результатов показал, что содержание обменной энергии колебалась от 6,1 до 12,0 МДж, сырого протеина от 205,0 до 438,0 г. Также наибольшее содержание аминокислот наблюдалось в мясной муке и кормовых дрожжах (27,9 – 34,4 / 10,3 – 12,9). В течение первых двух недель выращивания молодняка утят использовались стартовые рационы кормления. Кормление молодняка утят соответствовало нормам и в 1–7 суток применялся комбикорм «Старт», в последующие 7 дней (7 - 14 суток) – комбикорм «Рост». В первый период выращивания (1-2 недели) комбикорма для птиц (утят) содержали 20,20 – 21,90 % протеина и 13,99 – 14,27 МДж обменной энергии. Во второй период выращивания разработанная рецептура кормосмеси содержала от 1,274 до 1,356 МДж обменной энергии и от 17,2 до 17,6 % сырого протеина. Результаты данного исследования актуальны и будут использованы в удовлетворении спроса потребителей в водоплавающей птице отечественной селекции, адаптированной к природно-климатическим условиям региона.

УДК 636.08.003

МРНТИ 68.39:68.39.19:68.39.29

DOI 10.56339/2305-9397-2022-4-3-80-91

Омбаев А.М., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, **основной автор**, <https://orcid.org/0000-0002-1347-6249>

НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», г. Алматы, проспект Абая 8, 050021, Казахстан, info@kaznaru.edu.kz

Баймуканов Д.А., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, <https://orcid.org/0000-0002-4684-7114>

Научно-производственный центр животноводства и ветеринарии, г. Астана, ул. Кенесары, 40, 010000, Казахстан, npczhiv@mail.ru

Бегалиева Д.А., докторант PhD, <https://orcid.org/0000-0002-1787-2919>

НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», г. Алматы, проспект Абая 8, 050021, Казахстан, info@kaznaru.edu.kz

Ombayev A.M., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, <https://orcid.org/0000-0002-1347-6249>, NAO «Kazakh National Agrarian Research University», Almaty, Abaya Avenue 8, 050021, Kazakhstan, info@kaznaru.edu.kz

Baimukanov D.A., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, <https://orcid.org/0000-0002-4684-7114>

Scientific and Production Center of Animal Husbandry and Veterinary Medicine, Astana, Kenesary str., 40, 010000, Kazakhstan, npczhiv@mail.ru

Begalieva D.A., PhD student, <https://orcid.org/0000-0002-1787-2919>

NAO «Kazakh National Agrarian Research University», Almaty, Abaya Avenue 8, 050021, Kazakhstan, info@kaznaru.edu.kz

**ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ ТЕЛЯТ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ И
КАЗАХСКОГО БУРОГО ТИПА МОЛОЧНОГО СКОТА В ПРОФИЛАКТОРНЫЙ И
МОЛОЧНЫЙ ПЕРИОДЫ
FEATURES OF RAISING CALVES OF BLACK-AND-WHITE BREED AND KAZAKH
BROWN TYPE OF DAIRY CATTLE IN THE PREVENTIVE AND DAIRY PERIODS**

Аннотация

В статье отражены основные современные особенности выращивания телят черно-пестрой породы и казахского бурого типа молочного скота в профилакторный и молочный периоды.

В результате проведенных исследований установлено, что по завершении профилакторного периода (15-25 дней) у телят живая масса составила в узкогабаритных клетках $56,2 \pm 2,6$ кг, в индивидуальных домиках $61,0 \pm 3,3$ кг. Среднесуточный прирост живой массы составил соответственно 700 и 803 г. К 3-месячному возрасту у телят черно-пестрой породы и казахского бурого типа молочного скота живая масса увеличилась соответственно 2,89 и 2,86 раз, а к 6-месячному возрасту 5 раз.

Установлено, что на развитие телят и формирование реакции на окружающую среду положительное влияние оказывает ранний их перевод после профилактории на групповое содержание, которое способствует быстрой адаптации их к аналогичному содержанию в условиях последующего выращивания в общем телятнике. В результате, за первые 3 месяца жизни телята могут съесть объемистых кормов на 16-22% больше и иметь суточный прирост на 8-17,5% выше по сравнению с теми, которые в течение всего профилакторного периода содержались в индивидуальных клетках.

Молочный период начинается сразу после завершения профилакторного периода и продолжается до 6-ти месячного возраста телят.

Проведенные исследования показали, что длительное (до 90-дневного возраста) содержание телят в индивидуальных узкогабаритных клетках при ограниченном движении приводит к снижению гуморальных факторов защиты и некоторых биохимических показателей крови. При этом повышается опасность возникновения желудочно-кишечных и респираторных заболеваний, замедляется энергия роста, увеличивается травматизм молодняка.

Индивидуальный способ содержания телят в профилакторном периоде и групповой – в молочном периоде, способствует выращиванию здорового молодняка и достижению ими желаемого параметра роста и развития, а также стимулирует максимальному использованию кормов.

Для изучения роста и развития новорожденных телят черно - пестрой породы и казахского бурого типа алатауской породы в условиях базового хозяйства АО «АПК Адал» на юго-востока Казахстана были проведены исследования на телятах, которые содержались в широких индивидуальных клетках итальянского производства, оборудованных кормушками, держателями поилки и ведра.

Суть этого метода выращивания заключалась в том, что телята в течение двух месяцев содержались в профилактории, где достаточно получали питательные вещества за счет цельного молока, престартерных, стартерных и грубых кормов, которые обеспечивали потребности организма для ежесуточного прироста живой массы более 0,8 кг. При этом, интенсивность роста живой массы были у бурых телят 1,61 и у черно - пестрых - 1,64. Подопытные телята после профилакторного периода содержались в групповых клетках с начало по 5 голов, а в дальнейших этапах выращивания - по 10 - 20 голов. При этом, среднесуточный прирост живой массы подопытных телят от рождения до 6-месячного возраста в среднем составил около 840 г.

ANNOTATION

The article reflects the main modern features of raising calves of black-and-white breed and Kazakh brown type of dairy cattle in the preventive and dairy periods.

As a result of the conducted studies, it was found that at the end of the preventive period (15-25 days) in calves, the live weight was 56.2 ± 2.6 kg in narrow-sized cages, 61.0 ± 3.3 kg in group cages. The average daily increase in live weight was 700 and 803, respectively. By the age of 3 months, the live weight of calves of the black-and-white breed and Kazakh brown type of dairy cattle increased 2.89 and 2.86 times, respectively, and 5 times by the age of 6 months.

It has been established that the development of calves and the formation of reactions to the environment are positively influenced by their early transfer at the age of 10-12 days in the dispensary to group maintenance, which contributes to their rapid adaptation to similar maintenance in conditions of subsequent rearing in a common calf house. As a result, during the first 3 months of life, calves can eat bulky feeds by 16-22% more and have a daily increase of 8-17.5% higher compared to those that were kept in individual cages during the entire prophylactic period.

The milk period begins immediately after the end of the prophylactic period and lasts until the calves are 6 months old.

Studies have shown that long-term (up to 90 days of age) keeping calves in individual narrow-sized cages with limited movement leads to a decrease in humoral protection factors and some biochemical blood parameters. At the same time, the risk of gastrointestinal and respiratory diseases increases, the growth energy slows down, and the injury rate of young animals increases.

An individual method of keeping calves in the preventive period and a group method in the dairy period is recommended, which promotes the cultivation of healthy young animals, stimulates the use of feed, allows them to achieve the desired growth and development.

To study the growth and development of newborn calves of the black-and-white breed and the Kazakh brown type of the Alatau breed in the conditions of the basic farm of JSC "APK Adal" in the south-east of Kazakhstan, studies were conducted on calves that were kept in wide individual cages of Italian production equipped with feeders, holders of drinkers and buckets in the dispensary of the farm.

The essence of this method of cultivation was that the calves were kept in a dispensary for two months, where they received enough nutrients due to whole milk, pre-starter, starter and coarse feeds, which provided the body's needs for a daily increase in live weight of more than 0.8 kg. At the same time, the intensity of live weight growth was 1.61 in brown calves and 1.64 in black-and-white calves. Experimental calves after the prophylactic period were kept in group cages from the beginning of 5 heads, and in the further stages of cultivation - 10-20 heads. At the same time, the average daily increase in the live weight of experimental calves from birth to 6 months of age averaged about 840 g.

Ключевые слова: *молочный скот, телята, молочный период, удой, выращивание, технологический процесс.*

Key words: *dairy cattle, calves, dairy period, milk yield, cultivation, technological process.*

Введение. Высокая молочная продуктивность коров определяется правильным и качественным выращиванием молодняка в молозивном и молочном периодах, интенсивным развитием в послемолочный период и хорошей подготовкой к осеменению.

Для выращивания полноценного молодняка и получения крепких и здоровых животных желательного типа необходимо знать основные закономерности роста и развития, применять научно-обоснованные системы выращивания [1].

Установлено, что организация и техника выращивания ремонтных телок и нетелей должны базироваться на закономерностях их индивидуального развития и способствовать формированию животных с крепкой конституцией и высокой продуктивностью. Одновременно с этим рациональная система выращивания ремонтных телок и нетелей должна быть экономически эффективной и обеспечивать высокую производительность труда в условиях производства на промышленной основе.

Известен способ выращивания телят в профилакторный период, включающий содержание с матерями в родильном боксе, выращивание в индивидуальных клетках профилакториях, выпаивание цельным молоком и растительными кормами. Недостатком данного способа выращивания телят является высокая суточная дача стартерных комбикормов от 0,2 кг до 1,0 кг в профилакторный период [2].

Известен способ выращивания телят в молочный период, включающий кормление молочными и растительными кормами, отличающийся тем, что в возрасте 6 - 8 дней и до 2-х месяцев телятам выпаивают по 8 - 10 кг цельного молока в сутки [3, 4]. Недостатком данного способа является то, что выпаивание телят цельным молоком в сутки начинают с возраста 6 - 8 дней и до окончания профилакторного периода в количестве 8 - 10 кг, что является завышенным для молочных пород скота.

Телятам выпаивают смесь цельного молока с добавлением суспензии проваренного зернового корма или комбикорма-стартера. Это делается вручную или с помощью миксера и

способствует более раннему перевариванию концентрированных кормов в сычуге и развитию преджелудков [5].

В молочном скотоводстве практикуют способ выращивания молодняка крупного рогатого скота в молочный период, включающий ежесуточное кормление молоком, престартерными и стартерными комбикормами, сеном, силосом и сенажом от рождения до шестимесячного возраста [6]. Недостатком данного базового способа является отсутствие в рационе соли поваренной и преципитата, для улучшения обменных процессов в организме молодняка.

Результаты изучения воспроизводительной способности черно-пестрого скота, выращенного до 6-ти месячного возраста разными способами показали, что лучшие репродуктивные качества проявили телки и первотелки выращенные «холодным» методом [7].

Общеизвестно, что до месячного возраста смертности молодняка крупного рогатого скота колеблется от 17% до 21%, притом в 55% и 27% случаев они погибают соответственно в первую и вторую недели жизни. Следует отметить, что в формировании колоссального иммунитета у новорожденных телят основную роль играет своевременное получение ими молозива в достаточном количестве [8,9,10].

У новорожденных телят основными факторами иммунологической защиты от патогенов является антитела, их они получают с молозивом [11,12].

Установлено, что телки, выращенные в традиционном кирпичном телятнике, отставали в развитии и превышали сверстниц экспериментального телятника облегченной конструкции по возрасту осеменения на 1,3 мес. [13].

Молочным хозяйством Сибири Российской Федерации для получения нужного по продуктивности коров для выращивания ремонтного молодняка в холодном помещении было предложено использовать групповые клетки с глубокой несменяемой подстилкой, что способствует снижению стоимости одного места в 14,2 раза [14].

Основная задержка роста молодняка в основном наблюдается до 10-ти месячного возраста связанного с продолжительностью молочного периода. Сокращение молочного периода сильно задерживает рост и развитие телят связанного с нехваткой энергии и протеина в рационе для полноценного развития [15,16].

Между тем интенсивное выращивание молодняка не всегда приводит к положительному эффекту, так как при чрезмерно обильном кормлении не только ускоряется рост, но и усиленно развивается мышечная и жировая ткани, в результате чего многие телки, достигая большой живой массы, впоследствии оказываются менее молочным. Поэтому, прежде всего, необходимо находить ту степень обильности кормления, которая вполне достаточно выявляет ценные особенности породы.

При выращивании телят в молочный период до 3-4-месячного возраста комбикорма-стартеры скрамливают по поедаемости, начиная с 4-го дня жизни и не позднее, чем с 10-12 дней. При этом стремятся к тому, чтобы телята начинали потреблять концентрированные корма как можно раньше, с тем, чтобы к окончанию скрамливания молочных кормов телята могли потреблять 1,5-2 кг концентратов. В этот период рекомендуется скрамливать стартерные комбикорма, которые отличаются более высокой энергетической и протеиновой ценностью, а также высокой степенью потребления [17,18,19,20].

Вода при температуре не ниже 36-37⁰С необходима для нормального формирования рубцовой микрофлоры и динамичного протекания биохимических процессов. При недостатке воды телята становятся вялыми, и у них нередко возникает диарея, не поддающаяся лечению. Дело в том, что влага, содержащаяся в молоке или заменителе, находится в связанном с другими веществами состоянии и не удовлетворяет потребность организма в воде [21].

В системе производства молока важным и ответственным периодом является выращивание ремонтного молодняка. Однако, не приняты единые стандарты на среднесуточные приросты живой массы телок по периодам выращивания. Ряд исследователей рекомендуют обеспечить средний уровень роста в период от рождения до полового созревания. По их мнению ускоренный рост после полового созревания имеет положительное влияние на будущую молочную продуктивность коровы [22,23].

Таким образом, продолжительность использования коров тесно связано с сроком и количеством выращиваемого ремонтного молодняка и подготовкой его к эксплуатации. Возраст и живая масса при плодотворном осеменении телок является оптимальным сроком начала их хозяйственного использования.

Материалы и методы исследований. Основные исследования проведены в условиях АО Агропромышленная компания «Адал» Енбекшиказахского района Алматинской области на молодняке черно-пестрой породы и казахского бурого типа молочного скота.

Все исследуемые животные находились в одинаковых условиях содержания и на сбалансированном рационе кормления.

На разных этапах выполнения исследований использовались как общепринятые (аналоги, наблюдения, сравнения и др.), а также стандартные физиологические, генетические, биохимические и зоотехнические методы с использованием современного оборудования.

Полученные результаты научных исследований были обработаны методом вариационной статистики, описанный Н.А.Плохинским (1969) с использованием стандартного пакета статистического анализа Microsoft Excel 2007 на персональном компьютере [24].

Результаты и обсуждение. Технологический процесс выращивания молодняка состоит из пяти связанных между собой этапов согласно возрастным периодам роста и развития: от рождения до 15-20 - дневного возраста (профилактикторного период); от 15-20 - дневного до 4-6 - месячного возраста (молочный период); от 4-6 до 15 - месячного возраста (период интенсивного роста и развития); от 15 до 18- месячного возраста (период воспроизводства); от 18 до 27 - месячного возраста (нетели первой и второй половины стельности - период формирования будущей коровы).

Важный период индивидуального развития – это период новорожденности, за ним следует не менее по значимости профилактикторный период.

В проведенных исследованиях в профилактикторный период сравнительно изучали особенности содержания телят в узкогабаритных клетках и индивидуальных домиках. После окончания профилактикторного периода телят содержали отдельными группами по 6-8 голов, из расчета 1,5-2,0 м² площади на теленка.

Состав групп на протяжении всего периода выращивания остается неизменным. сравнительно изучали среднесуточный прирост живой массы у телят в профилактикторный период. Живая масса у коров перед отелом составила 623,8±24,5 кг и 658,4±12,9 кг. Телята рождались живой массой 35,2 - 36,9 кг или 5,6 - 5,9% к живой массе коров. Для телят в узкогабаритных клетках профилактикторный период продолжался 20 дней, а в индивидуальных домиках 25 дней (таблица 1).

Таблица 1 – Характеристика роста телок в профилактикторный период

Показатели	Способ Содержания	Параметры			
		n	$\bar{X} \pm S_x$	Cv, %	Норма
Живая масса коров - матерей, кг	в узкогабаритных клетках	15	623,8±24,5	8,6	-
	в индивидуальных домиках	20	658,4±12,9	6,2	-
Живая масса телят при рождении, кг	в узкогабаритных клетках	15	35,2±1,3	7,8	35-38
	в индивидуальных домиках	20	36,9±1,7	8,4	35-38
Живая масса телят после окончания профилактикторного периода, кг	в узкогабаритных клетках	15	56,2±2,6	7,9	52-56
	в индивидуальных домиках	20	61,0±3,3	8,9	52-56
Продолжительность профилактикторного периода, дней	в узкогабаритных клетках	15	20	-	
	в индивидуальных домиках	20	25	-	
Среднесуточный прирост, г	в узкогабаритных клетках	15	700±87,9	12,1	550-600
	в индивидуальных домиках	20	803,3±90,1	9,9	550-600

Результаты исследований показали, что по завершении профилакторного периода телята имеют живую массу 9,0 - 9,3% к живой массе коровы, что на 0,3-0,4% выше нормы. Среднесуточный прирост живой массы составил у телят в узкогабаритных клетках $700,0 \pm 87,9$ г, сверстниц в индивидуальных домиках $803,3 \pm 90,1$ г. По окончании профилакторного периода живая масса у телят в узкогабаритных клетках составила $56,2 \pm 2,6$ кг, сверстниц $61,0 \pm 3,3$ кг. Относительный прирост живой массы составил при 20 - дневном профилакторном периоде 59,7%, 25-дневном - 65,3%.

После завершения профилакторного периода телята были переведены на содержание в групповых клетках. Установлено, что среднесуточный прирост живой массы в первые три месяца постэмбрионального роста и развития составил у телок в узкогабаритных клетках составил $458,9 \pm 71,9$ г, в групповых клетках $682,2 \pm 44,6$ г. В трехмесячном возрасте живая масса достигла у телок в узкогабаритных клетках $76,5 \pm 2,5$ кг, в групповых клетках $98,3 \pm 3,7$ кг (табл. 2).

Таблица 2 – Динамика роста телок молочных пород

Возраст животных	Живая масса, кг		Среднесуточный прирост, г		Стандарт породы, кг
	$\bar{X} \pm S_x$	Cv, %	$\bar{X} \pm S_x$	Cv, %	
в узкогабаритных клетках (n = 15)					
Новорожденные	35,2±1,3	7,8	-	-	35-38
3 мес	76,5±2,5	12,4	458,9±71,9	16,2	87-94
в групповых клетках (n = 20)					
Новорожденные	36,9±1,7	8,4	-	-	35-38
3 мес	98,3±3,7	7,6	682,2±44,6	12,5	87-94

В сравнительном аспекте были изучены различные способы содержания телят в профилакторном периоде: базовый способ - содержание телят с матерями в родильном боксе до 5 суток, двухразовое питание, продолжительность профилакторного периода 10 - 15 дней: предлагаемый способ - содержание телят с матерями в родильном боксе 18-24 часов, трехразовое питание, продолжительность профилакторного периода 15 - 25 дней.

Кормление телят в профилакторный период при базовом и предлагаемом способах содержания проводили по следующей схеме (табл. 3).

Таблица 3 – Рацион кормления телят в профилакторный период (n=20).

Возраст		Суточная норма, кг		Средний суточный прирост живой массы, г	Живая масса, кг
Месяц	Декада	Молоко цельное	Комбинированный корм		
Базовый способ					
1-й	1	5	0	475	37,8±0,9
	2	6	0,2	450	-
	3	6	0,4	550	-
Итого		170	6	492	52,5±1,5
Предлагаемый способ					
1-й	1	5	0	600	36,4±1,1
	2	6	0,2	700	-
	3	7	0,3	980	-
Итого		180	5	760	59,2±1,6

Несмотря на то, что расход молока составил при предлагаемом способе 180 кг, при базовом 170 кг, средний суточный прирост живой массы оказался выше. У телят живая масса при рождении составила при базовом способе 37,8 кг, при предлагаемом 36,4 кг.

По окончании профилакторного периода живая масса у телят при базовом способе выращивания достигла 52,5 кг, при предлагаемом способе 59,2 кг. Самое главное, при предлагаемом способе выращивания телят в профилакторный период обеспечивается высокий абсолютный прирост живой массы от рождения до трехмесячного возраста. Разница по живой массе между телятами выращенными при предлагаемом и базовом способах в месячном возрасте составила +6,7 кг, в двухмесячном возрасте +14 кг, в трехмесячном возрасте +31,5 кг. При достижении трехмесячного возраста живая масса у телят при базовом способе выращивания составляет 75,9 кг, при предлагаемом 107,4 кг ($P \leq 0,01$) (табл. 4).

Таким образом, разработка полагает содержание телят в индивидуальных домиках в профилакторный период в течение 15-25 дней, трехкратное кормление цельным молоком и комбинированными кормами по разработанному рациону. По окончании профилакторного периода телят переводят в смежные станки одного помещения по 5-10 голов в каждой.

Таблица 4 – Динамика прироста живой массы от рождения до трехмесячного возраста

Возраст, возрастной период	Базовый способ		Предлагаемый способ		Разница +/-	
	Живая масса, кг	Средний суточный прирост, г	Живая масса, кг	Средний суточный прирост, г	Живая масса, кг	Средний суточный прирост, г
при рождении	37,8±0,9	-	36,4±1,1	-	-1,4	-
1 месяц	52,5±1,5	490,0±35,1	59,2±1,6	760,3±41,8	+6,7	+270,3
2 месяца	64,2±1,8	390,8±24,8	78,2±2,1	633,3±37,3	+14	+242,5
3 месяца	75,9±4,6	390,0±17,3	107,4±3,3	973,3±32,6	+31,5	+583,3

Молочный период продолжается сразу после завершения профилакторного периода и продолжается до 4-6 месячного возраста. Содержат телят в молочный период двумя способами: в узкогабаритных клетках и групповых клетках с боксами для отдыха. Телятам до 2 - месячного возраста выпаивают молоко согласно схеме кормления, предусматривающей расходы на одну голову 240-250 кг цельного молока. Кроме того, скармливают стартерные корма со всеми необходимыми добавками для достижения запланированных показателей живой массы и экстерьерного типа породы, в частности высоты в холке.

С целью изучения роста и развития новорожденных телят разных пород, при создании одинаковых комфортных условий был поставлен опыт на новорожденных телятах черно - пестрой породы и казахского бурого типа алатауской породы молочного скота в условиях базового хозяйства АО «АПК Адал» на юго-востока Казахстана. Опытные телята содержались в широких индивидуальных клетках итальянского производства, оборудованных кормушками, держателями поилки и ведра в профилактории хозяйства.

Телята в течение двух месяцев содержались в профилактории, где достаточно получали питательные вещества за счет цельного молока, престартерных, стартерных и грубых кормов, которые обеспечивали потребности организма для ежесуточного прироста живой массы более 0,8 кг. При этом интенсивности роста живой массы были у казахских бурых телят 1,61 и у черно-пестрых - 1,64. Подопытные телята содержались в групповых клетках с начало по 5 голов, а в дальнейших этапах выращивания - по 10 - 20 голов. За этот период телята обеих групп росли примерно одинаковой интенсивности. Анализ живой массы и среднесуточных приростов групп черно - пестрых телят от рождения до 6 - месячного возраста показал что телята росли более интенсивно во второй половине периода выращивания и среднесуточные приросты в среднем составили около 840 г. (табл. 5).

Отмечено, что за профилакторный период, до двухмесячного возраста они росли хорошо и среднесуточные приросты были в пределах 760-820 г. Однако, после перевода их на групповое содержание, по - видимому им понадобилось время для адаптации, что в свою очередь повлияло на уровень интенсивности роста.

Таблица 5 – Динамика живой массы и среднесуточных приростов телят черно - пестрой породы

Показатели	В возрасте, в месяц						
	При рождении	1	2	3	4	5	6
Живая масса							
$\bar{X} \pm S_x$	36 $\pm$ 0,7	59 $\pm$ 0,8	83 $\pm$ 0,8	104 $\pm$ 0,6	130 $\pm$ 0,37	156 $\pm$ 0,92	180 $\pm$ 0,93
σ	1,58	1,8	1,8	1,3	0,84	2,05	2,07
C_v	4,4	3,04	2,2	1,25	0,6	1,3	1,15
Среднесуточные приросты							
$\bar{X} \pm S_x$		760 $\pm$ 6,8	820 $\pm$ 8,08	693 $\pm$ 34,09	853 $\pm$ 13,4	880 $\pm$ 21,2	780 $\pm$ 8,1
σ		15,21	18,07	76,24	30,02	65,15	18,07
C_v		2,0	2,2	10,99	3,52	7,4	2,32

Среднесуточные приросты у черно - пестрых телят за период после профилактического периода выращивания в среднем составили 630 г, что было ниже на 127 г, чем за второй месяц профилактического периода выращивания. При этом телята внутри группы росли не одинаково. Этого можно видеть и по ошибке квадратического отклонения и коэффициенту изменчивости. Таким образом, телята этой группы росли, в целом, хорошей интенсивности и соответствовали по живой массе стандарту изучаемых периодов выращивания молодняка молочного скота. К трехмесячному возрасту они достигали живой массы 104 кг, а к 6- месячному - 180 кг, что соответствует стандартам выращиваемого периода молодняка крупной породы молочного скота.

При выращивании новорожденным телятам казахского бурого типа алатауской породы молочного скота до 6-месячного возраста были созданы такие же идентичные комфортные условия содержания и кормления, которые были созданы черно - пестрым телятам.

В результате, более высокие показатели по живой массе и среднесуточным приростам получены и у телят казахского бурого типа алатауской породы (табл. 6).

Из таблицы видно, что телята казахского бурого типа алатауской породы молочного скота, росли хорошо относительно с высокой интенсивности за профилактический период и во втором этапе развития, начиная с 3 -х месячного возраста.

Таблица 6 – Динамика живой массы и среднесуточных приростов у казахских бурых телят молочного скота до 6-месячного возраста.

Дата рождения	Возраст, в месяц						
	При рож	1	2	3	4	5	6
Живая масса, кг							
$\bar{X} \pm S_x$	36 $\pm$ 1,0	58 $\pm$ 0,84	82,5 $\pm$ 0,99	103 $\pm$ 0,65	130 $\pm$ 0,67	156 $\pm$ 0,73	180 $\pm$ 0,79
σ		2,07	2,43	1,6	1,64	1,79	1,94
C_v		3,54	2,94	1,55	1,27	1,14	1,08
Среднесуточный прирост, г							
$\bar{X} \pm S_x$		744 $\pm$ 7,17	806 $\pm$ 10,14	689 $\pm$ 26,8	878 $\pm$ 20,6	883 $\pm$ 14,3	795 $\pm$ 5,5
σ		27,56	27,84	65,57	50,39	34,90	13,47
C_v		2,36	3,08	9,52	5,74	3,95	1,70

Хотя после перевода их в групповое содержание у них убавилась интенсивность роста по сравнению со вторым месяцем на 17%. Однако, за второй девятидневный период у них был высокий среднесуточный прирост (852 г). За эти три месяца у телят живая масса в среднем увеличилась в 2,86 раз, а к 6-месячному возрасту 5 раз, что является высоким показателем.

Выводы. Полученные данные и их анализ свидетельствует о том, что содержание телят в индивидуальных домиках в профилактический период в течение 15-25 дней, трехкратное

кормление цельным молоком и комбинированными кормами по разработанному рациону обеспечивает высокий абсолютный прирост живой массы.

При предлагаемом способе (содержание телят с матерями в родильном боксе 18-24 часов, трехразовое питание, продолжительность профилакторного периода 15-25 дней) престартерные комбинированные корма дают в течение двух месяцев со второй декады постэмбрионального роста и развития, в частности во вторую декаду 0,2 кг, в третью декаду 0,3 кг, в четвертую декаду 1,0 кг, в пятую и шестую декаду 1,5 кг. Стартерные комбинированные корма дают молодянку после прекращения дачи престартерных комбикормов, в частности в седьмую декаду 1,5 кг, в восьмую декаду 1,8 кг, в девятую декаду 2,0 кг, в одиннадцатую и двенадцатую декаду 2,5 кг, с тринадцатой по восемнадцатую декаду 3,0 кг. Молодняку также дают сено в четвертую и пятую декаду 0,1 кг, в шестую декаду 0,2 кг, с седьмой декады по девятую декаду 0,3 кг, с десятой по двенадцатую декаду 0,4 кг, с тринадцатой по пятнадцатую декаду 1,0 кг, в шестнадцатую декаду 1,5 кг, в семнадцатую декаду 2,0 кг и восемнадцатую декаду 2,5 кг. Силос дают с седьмой по девятую декаду 0,5 кг, с десятой по двенадцатую декаду 1,0 кг, с тринадцатой по восемнадцатую декаду 1,5 кг. Сенаж дают с седьмой по девятую декаду 0,5 кг, с десятой по двенадцатую декаду 1,5 кг, с тринадцатой по восемнадцатую декаду 2,5 кг.

Проведенные исследования в условиях базового хозяйства АО «АПК Адал» на юго-востока Казахстана на новорожденных телятах черно - пестрой породы и казахского бурого типа алатауской породы, которые содержались в широких индивидуальных клетках итальянского производства, оборудованных кормушками, держателями поилки и ведра показали эффективность данного метода выращивания телят. При этом методе телята в течение двух месяцев содержались в профилактории, где достаточно получали питательные вещества за счет цельного молока, престартерных, стартерных и грубых кормов, которые обеспечивали потребности организма для ежесуточного прироста живой массы более 0,8 кг. При этом интенсивности роста живой массы были у казахских бурых телят 1,61 и у черно - пестрых - 1,64. Подопытные телята после профилакторного периода содержались в групповых клетках с начало по 5 голов, а в дальнейших этапах выращивания - по 10-20 голов. При этом, среднесуточный прирост живой массы подопытных телят от рождения до 6-месячного возраста в среднем составил около 840 г.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Омбаев А., Мирзакулов С., Бупебаева Л. Технология производства продукции сельскохозяйственных животных, птиц, рыб и пчел. Алматы. 2022. С.50-51
- 2 Калашников А.П., Клейменов Н.И. Кормление сельскохозяйственных животных: справочник - М.: Росагропромиздат, 1988. - С. 178 - 216 - Аналог.
- 3 Калиевская Г.Ф. Влияние некоторых причин на продуктивное долголетие коров/ Молочное и мясное скотоводство, - 2002, - №5. С. 23-28.
- 4 Патент РФ №2129391 //Способ выращивания телят в молочный период. Оpubл.27.04.1999г.
- 5 Батанов С.Д., Березкина Г.Ю., Шкарупа Е.И. Реализация генетического потенциала быков - производителей различных эколого-генетических групп // Зоотехния. - 2011. - № 10. - С. 6 - 7.
- 6 Калашников А. П., Фисинин В. И., Щеглов В. В. и др. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. // Справочное пособие. - М.: - 2003. -С. 455.
- 7 Улимбашев М.Б., Серкова Э.Х., Улимбашева Р.А. Проявление репродуктивных качеств черно-пестрого скота при разных способах выращивания // Зоотехния, -2016, -№10. – С.26-29
- 8 Gooden S.M. Colostrim management for dairy calves / S.M.Gooden // Vet. Clinics Food Anim. -2008. -№24. P.19-39
- 9 Gooden S.M. Improving passive transfer of immunoglobulins in calves. Interaction between feeding method and volume of colostrum fed / S.M.Gooden, D.M.Haines, K.Konkol, J.Peterson // J.Dairy Sci. -2009. -№92. –P.1578-1764

- 10 Калмагамбетов М.Б., Семенов В.Г., Баймуканов Д.А. Реализация воспроизводительных и продуктивных качеств крупного рогатого скота на модельных молочных фермах. Алматы. -2020. –С.13-17
- 11 Callahan G.N. Basic Veterinary Immunology / G.N.Callahan, R.M.Yates // University Press Colorado Boulder, 2014. -337 p.
- 12 Tizard I.R. Immunity in the fetus and newborn. Veterinary Immunology / I.R.Tizard // Ninth edition, Elsevier. -2013. –P.225-239
- 13 Соколова П.Б. Интенсивность роста телят при разных способах содержания в период выращивания и подготовки коров к отелу: Автореферат. № -Дубровицы, 2015. –С.23
- 14 Клименок И.И. Рост и развитие ремонтных телочек при разных условиях выращивания и способах содержания / И.И.Клименок, Н.И.Шишин, В.В.Теске // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. -2011. -№11-12. –С.55-59
- 15 Левахин В.И., Бабичева И.А., Поберхун М.М. Продуктивность молодняка крупного рогатого скота в зависимости от технологии выращивания и кормления // Вестник Российской академии с.-х. наук. – 2011. -№3. –С.62-63
- 16 Кудрин М.Р., Ижболда С.Н. Влияние технологии содержания и кормления ремонтных телок черно-пестрой породы на молочную продуктивность коров // Аграрная Россия. -2011. -№5. –С.40-43
- 17 Гамко Л.Н. Влияние цеолиттрепеловой добавки на продуктивность и затраты обменной энергии у молодняка крупного рогатого скота / Л.Н.Гамко, В.В.Глушенко // Зоотехния. –М.2013. -№1. –С.13-14
- 18 Гуреев В.М. Сухая послеспиртовая пшеничная барда в стартерных комбикормах для телят / В.М.Гуреев, В.Д.-Х.Ли, Р.В.Некрасов, М.Г.Чабаев // Зоотехния. –М., 2015. -№2. –С.17-19
- 19 Кисилев А.Л. Биологически активные, экологически безопасные добавки в животноводстве / А.Л.Кисилев // Зоотехния. М., 2013. -№8. –С.28-29
- 20 Чабаев М. Продуктивность и обмен веществ телят-молочников при обогащении рационов пробиотическим препаратом «А2» / М.Чабаев, Р.Некрасов, Н.Анисова, А.Гаджиев, Ю.Клементьева // Молочное и мясное скотоводство. –М., 2013. -№4. –С.22-24
- 21 Инновационные технологии выращивания телят с использованием стартерных комбикормов и новых биологически активных веществ. - Тамбов, 2013. - С. 47 - 52.
- 22 Семенютин В., Костромицкий В., Леонов В., Разуваев Н. Выращивание телят: современные взгляды // Животноводство России – 2011. -№12. -29-31с.
- 23 Волгин В., Васильева О. «Влияние роста и развития телят на будущие удои // Животноводства России, 2011 г. -№4. -23-25 с.
- 24 Плохинский П.А. Руководство по биометрии для животноводов.-М.: 1969.-134с.

REFERENCES

- 1 Ombaev A., Mirzakulov S., Bupebaeva L. Tekhnologiya proizvodstva produkci sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh, ptic, ryb i pchel. Almaty. 2022. S.50-51
- 2 Kalashnikov A.P., Klejmenov N.I. Kormlenie sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh: spravochnik - M.: Rosagropromizdat, 1988. - S. 178 - 216 - Analog.
- 3 Kalievskaya G.F. Vliyanie nekotoryh prichin na produktivnoe dolgoletie korov/ Molochnoe i myasnoe skotovodstvo, - 2002, - №5. S. 23-28.
- 4 Patent RF №2129391 //Sposob vyrashchivaniya telyat v molochnyj period. Opubl.27.04.1999g.
- 5 Batanov S.D., Berezkina G.YU., SHkarupa E.I. Realizaciya geneticheskogo potentsiala bykov - proizvoditelej razlichnyh ekologo-geneticheskikh grupp // Zootekhnika. - 2011.- № 10. - S.6 - 7
- 6 Kalashnikov A. P., Fisinin V. I., SHCHeglov V. V. i dr. Normy i raciony kormleniya sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh. // Spravochnoe posobie. - M.: - 2003. -S. 455.
- 7 Ulimbashev M.B., Serkova E.H., Ulimbasheva R.A. Proyavlenie reproduktivnyh kachestv cherno-pestrogo skota pri raznyh sposobah vyrashchivaniya // Zootekhnika, -2016, -№10. – S.26-29

- 8 Gooden S.M. Colostrum management for dairy calves / S.M.Gooden // Vet. Clinics Food Anim. -2008. -№24. P.19-39
- 9 Gooden S.M. Improving passive transfer of immunoglobulins in calves. Interaction between feeding method and volume of colostrum fed / S.M.Gooden, D.M.Haines, K.Konkol, J.Peterson // J.Dairy Sci. -2009. -№92. -P.1578-1764
- 10 Kalmagambetov M.B., Semenov V.G., Bajmukanov D.A. Realizaciya vosproizvoditel'nyh i produktivnyh kachestv krupnogo rogatogo skota na model'nyh molochnyh fermah. Almaty. -2020. -S.13-17
- 11 Callahan G.N. Basic Veterinary Immunology / G.N.Callahan, R.M.Yates // University Press Colorado Boulder, 2014. -337 p.
- 12 Tizard I.R. Immunity in the fetus and newborn. Veterinary Immunology / I.R.Tizard // Ninth edition, Elsevier. -2013. -P.225-239
- 13 Sokolova P.B. Intensivnost' rosta telyat pri raznyh sposobah sodержaniya v period vyrashchivaniya i podgotovki korov k otelu: Avtoreferat. № -Dubrovicy, 2015. -S.23
- 14 Klimenok I.I. Rost i razvitie remontnyh telochek pri raznyh usloviyah vyrashchivaniya i sposobah sodержaniya / I.I.Klimenok, N.I.SHishin, V.V.Teske // Sibirskij vestnik sel'skohozyajstvennoj nauki. -2011. -№11-12. -S.55-59
- 15 Levahin V.I., Babicheva I.A., Poberhun M.M. Produktivnost' molodnyaka krupnogo rogatogo skota v zavisimosti ot tekhnologii vyrashchivaniya i kormleniya // Vestnik Rossijskoj akademii s.-h. nauk. - 2011. -№3. -S.62-63
- 16 Kudrin M.R., Izhbolda S.N. Vliyanie tekhnologii sodержaniya i kormleniya remontnyh telok cherno-pestroj porody na molochnuyu produktivnost' korov // Agrarnaya Rossiya. -2011. -№5. -S.40-43
- 17 Gamko L.N. Vliyanie ceolittrepelevoj dobavki na prduktivnost' i zatraty obmennoj energii u molodnyaka krupnogo rogatogo skota / L.N.Gamko, V.V.Glushchenko // Zootekhnika. -M.2013. -№1. -S.13-14
- 18 Gureev V.M. Suhaya poslespirovaya psheichnaya barda v starternyh kombikormah dlya telyat / V.M.Gureev, V.D-H.Li, R.V.Nekrasov, M.G.CHabaev // Zootekhnika. -M., 2015. -№2. -S.17-19
- 19 Kisilev A.L. Biologicheski aktivnye, ekologicheski bezopasnye dobavki v zhivotnovodstve / A.L.Kisilev // Zootekhnika. M., 2013. -№8. -S.28-29
- 20 Chabaev M. Produktivnost' i obmen veshchestv telyat-molochnikov pri obogashchenii racionov probioticheskim preparatom «A2» / M.CHabaev, R.Nekrasov, N.Anisova, A.Gadzhiev, YU.Klement'eva // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. -M., 2013. -№4. -S.22-24
- 21 Innovacionnye tekhnologii vyrashchivaniya telyat s ispol'zovaniem starternyh kombikormov i novyh biologicheski aktivnyh veshchestv. - Tambov, 2013. - S. 47 - 52.
- 22 Cemenyutin V., Kostromickij V., Leonov V., Razuvaev N. Vyrashchivanie telyat: sovremennye vzglyady // ZHivotnovodstvo Rossii – 2011. -№12. -29-31s.
- 23 Volgin V., Vasil'eva O. «Vliyanie rosta i razvitiya telyat na budushchie udoi // ZHivotnovodstva Rossii, 2011 g. -№4. -23-25 s.
- 24 Plohinskij P.A. Rukovodstvo po biometrii dlya zhivotnovodov.-M.: 1969.-134s.

ТҮЙІН

Мақалада ірі қара малының қара-ала түсті тұқымы мен сүтті бағыттағы қазақ қоңыр сүлесі бұзауларын өсірудің негізгі заманауи ерекшеліктері көрсетілген.

Жүргізілген зерттеулердің нәтижесінде профилакторлық кезең аяқталғаннан кейін (15-25 күн) бұзаулардың тірі салмағы тар габаритті жасушаларда $56,2 \pm 2,6$ кг, жеке үйшікті $61,0 \pm 3,3$ кг құрайтыны анықталды. тірі салмақтың орташа тәуліктік өсуі сәйкесінше 700 және 803 г құрады. 3 айлық қара-ала түсті ірі қара малы тұқымының және сүтті бағыттағы қазақ қоңыр түсті сүлесі бұзауларының тірі салмағы тиісінше 2,89 және 2,86 есе, ал 6 айлық жасына қарай 5 есе өсті.

Бұзаулардың дамуына және қоршаған ортаға қалыптасуына олардың профилакторияда 10-12 күндік жасында топтық ұстауға ерте ауысуы оң әсер ететіні анықталды, бұл оларды кейіннен жалпы бұзауда өсіру жағдайында ұқсас мазмұнға тез бейімделуге ықпал етеді. Нәтижесінде, алғашқы 3 айында бұзаулар қоректенетін жем көлемі 16-22% - ға көп және

профилактикалық кезеңде жеке торларда ұсталғандармен салыстырғанда тәуліктік өсім 8-17,5% - ға жоғары болды.

Сүттену кезеңі профилактикалық кезең аяқталғаннан кейін бірден басталады және бұзаулардың 6 айлық жасына дейін жалғасады.

Зерттеулер көрсеткендей, шектеулі қозғалыс кезінде жеке тар өлшемді жасушаларда бұзауларды ұзақ уақыт (90 күнге дейін) ұстау гуморальды қорғаныс факторларының және қанның кейбір биохимиялық көрсеткіштерінің төмендеуіне әкеледі. Бұл жағдайда асқазан-ішек және тыныс алу жолдарының ауруларының қаупі артады, өсу энергиясы баяулайды, жас жануарлардың жарақаты артады.

Бұзауларды профилакторлық кезеңде оларды жеке, ал сүттену кезеңінде топтық ұстау әдісі ұсынылады, ол жас бұзаулардың дұрыс өсуіне ықпал етеді, жемді тиімді пайдалануға ынталандырады, олардың қажетті өсуі мен дамуына қол жеткізуге мүмкіндік береді.

Қазақстанның оңтүстік-шығысындағы "Адал" АӨК АҚ базалық шаруашылық жағдайында ірі қара малының қара-ала тұқымды және алатау тұқымының қазақ қоңыр сүлесіндегі жаңа туған бұзаулардың өсуі мен дамуын зерттеу үшін шаруашылық профилакторлық кезеңде қоректендіргіштермен, ішетін ыдыстар мен шелек ұстаушылармен жабдықталған итальяндық өндірістің кең жеке жасушаларда ұсталған бұзауларға зерттеулер жүргізілді.

Өсірудің бұл әдісінің мәні бұзаулар профилакторияда екі ай бойы ұсталады, онда олар қоректік заттарды толық сүт, престаартерлер, стартерлер және дөрекі жем арқылы жеткілікті түрде алды, бұл организмнің күнделікті тірі салмақтың 0,8 кг-нан астам өсуіне қажеттілігін қамтамасыз етті. Сонымен қатар, қазақ қоңыр сүлесі бұзауларының тірілей салмақ өсу қарқындылығы 1,61 және қара-түрлі - түсті-1,64 болды. Профилакторлық кезеңнен кейін бұзаулар топтық жасушаларда алғашқыда 5 бастан, ал одан әрі өсу кезеңдерінде - 10-20 бастан ұсталды. Сонымен қатар, тәжірибелік бұзаулардың туғаннан 6 айға дейінгі тірі салмағының орташа тәуліктік өсуі орташа есеппен 840 г құрады.

UDC 636.082.2:636.2

IRSTI 69.25.01

DOI 10.56339/2305-9397-2022-4-3-91-99

Nassambayev E., doctor of Agricultural Sciences, Professor, **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

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

Kulbaev R., Master of Agricultural Sciences, <https://orcid.org/0000-0001-9143-7264>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51,090009, Kazakhstan, rukhan89@mail.ru

SCIENTIFIC AND ECONOMIC JUSTIFICATION OF METHODS FOR IMPROVING ANGUS CATTLE

ANNOTATION

The increase in the rate of intensification of beef cattle breeding, as well as the predicted increase in the number of beef cattle, requires its genetic improvement and necessitates the creation of large-format animals that can maintain high growth for a long time, give heavy carcasses with optimal

fat deposition, and have good reproductive qualities and milk production. The article presents the results of testing bulls for their own productivity, also studied the indicators of live weight, constitutional and exterior features of young Aberdeen - Angus breed. Summarizing the results of testing bulls in terms of their own productivity, it should be noted that for a complete reliable assessment of breeding value, the complex breeding index should be taken into account as an indicator that reflects the relative magnitude of the traits and is independent of the conditions of feeding and keeping. With a large number of bulls with the highest indicators of the complex class, the number of bulls with complex indices decreased, which indicates the dependence of the class assessment on the conditions of external factors. Thus, the results of testing bulls for their own productivity were characterized by various qualitative and quantitative indicators of class and index assessments, which makes it necessary to improve the methodology for organizing testing of bulls of meat breeds for their own productivity.

Key words: *beef cattle, live weight, exterior, average daily gain, test, index, productivity.*

Introduction. The problem of food, providing the growing population of the planet with adequate nutrition has become an important economic, social and political factor in the modern world. At the same time, the rational use of genetic resources of animal husbandry is of particular importance. The Republic of Kazakhstan is characterized by a sharply continental climate, seasonal nature of the food supply, low winter and high summer temperatures.

Within the framework of the program "Development of the export potential of cattle meat" in the period from 2011 to the present, more than 100,000 heads of breeding cattle of meat productivity have been imported from abroad to the republic.

In this regard, the problematic issues of increasing the reserves of cattle breeding products is an important national economic task, the solution of which primarily requires increasing the efficiency of the use of breed resources and the rational use of traditional technologies.

Also, solving the issues of qualitative development of any breed, including increasing the productivity of animals and creating a gene pool of highly productive animals, a special place is given to effective selection, selection and breeding work in general.

Setting the selection goal and determining selection criteria based on it are fundamental principles in the development and organization of a scientifically based breeding program in beef cattle breeding [1-4].

The most obvious and important goal of breeding is to maximize the economic effect of conducting breeding activities [5-7].

Thus, the results of the introduction of the breeding program are largely determined by the improvement of the characteristics of the highest economic importance. It is necessary to take into account the rational use of additive genetic variability of quantitative traits in the selection of animals, which leads to the improvement of the evaluation system and the accuracy of identification of selection and genetic parameters of economically useful qualities of beef cattle. On the other hand, the result of breeding work in herds should justify the funds spent on its implementation.

Recently, there has been a change in the orientation of breeding selection in the populations of farm animals: the attention of breeders has shifted from assessing the typicality and severity of the breed towards improving productivity, both in purebred and crossbreed herds.

However, the next step on the way to creating highly efficient animal husbandry will be the widespread use of economic models [8-11].

In practical work, the breeding value of an animal is determined by many signs with different economic significance [12-15].

It is possible to combine information about the severity of several animal qualities into an index. The effect of selection with simultaneous selection for several traits is determined by the selection differential, the correlation between traits and their genetic variability. Ensuring the maximum possible relationship between the breeding index and the breeding score is the most important factor in enhancing progress in herds.

Often these economically useful qualities differ in the level of variability, heritability, economic importance, correlation between genotype and phenotype. In this case, index-based selection becomes the most effective in comparison with sequential selection based on independent traits.

Also, the organization of breeding work using breeding indices contributes to the simultaneous improvement of the herd according to a set of indicators. At the same time, each attribute is assigned a certain weight coefficient in accordance with its significance, heritability and relationship with other qualities.

Thus, the simultaneous improvement of animals by several indicators makes it possible to achieve the maximum possible genetic progress in accordance with economic goals, as well as to increase net profit, profitability of production and the total breeding value of the herd, which is a fundamental concept, the final goal of breeding, which is extremely rarely fully realized in animal husbandry [16-18].

The Aberdeen-Angus breed is bred in the mountainous part of Scotland, a country with a harsh climate, is among the meat precocious breeds of world importance. The presence of natural meadows and pastures occupying most of the country contributed to the breeding of beef cattle. The breed was formed from two offspring of local cattle: Aberdeen – with a more pronounced meat type of physique and precocity, and Angus – tall and having a higher milk content.

In the original population of highland aboriginal cattle of Scotland for the Aberdeen Anguses and Galloways, gnarled animals have long appeared. It was probably a mutation that subsequently took hold.

In the mountains with a particularly harsh climate and poor soils, the cattle gradually replaced their horned relatives. In the press, information about the Scottish cattle began to appear starting in 1775.

They didn't attach much importance to it then. Later, relatively homogeneous Scottish cattle began to differentiate into three offspring – Aberdeen, Angus and Galloway. The Scots highly appreciated the ability of the Aberdeen Anguses to achieve high precocity in harsh conditions. Regardless of whether the tempering upbringing of the young of this breed was intentional or forced, it undoubtedly played a great positive role in the formation and formation of this breed. Formed later by Shorthorns and Herefords, the Aberdeen-Angus breed also became a breed of world importance [19-21].

Good adaptability to pasture maintenance is an important economic value of the breed. There was no fattening of beef cattle in Scotland, the animals were walked for 2-3 years on pastures, and then sold for fattening to England. Growing on pastures has developed the ability of animals to consume a large amount of green mass. Free-range content has left its mark on the temperament of animals, the strength of the constitution. The breed was popular on the market due to the fact that cattle were characterized by high meat quality and high slaughter yield.

The animals of the Aberdeen-Angus breed have a deep and wide trunk on low straight legs, a relatively light and small head, a short neck, a fairly wide back and loin, well-developed musculature. High quality meat is the main advantage of Aberdeen Angus.

The high yield of pulp in the carcass, pronounced grain and marbling of meat, its high calorie content, precocity are the main valuable qualities of this breed, which contributed to its wide distribution.

The predominance of terrain features in the selection of large animals did not allow to improve the milk production of Aberdeen Anguses, which is one of the disadvantages of the modern type of cattle of this breed.

Angus breeding (Aberdeen-Angus cattle breed) began in America in 1873 with the fact that George Grant, returning from his trip to England, brought four Angus bulls to the Kansas prairies, crossing them with local Texas longhorns. With this seemingly insignificant event, the widespread breeding of Aberdeen anguses in the United States began.

The appearance of this breed has influenced American agriculture more than any other, and the innovations of people like Grant have resonated throughout America.

Established in 1883, the American Angus Breeding Association is today a leader in the industrial cattle industry. Thirty-two thousand members of the association annually register almost three hundred thousand heads of cattle, which is the largest number of one breed in the world.

The association's catalogues contain more than 16.5 million individual pedigrees and 18 million parameters. Armed with such rich information, according to the genetic assessment accumulated by the American Angus Breeding Association, breeders engaged in this breed have the opportunity to identify and select the best producers for breeding.

Over 50% of all Angus cattle registered annually are reproduced by artificial insemination from the best breeding bulls of this breed. More than 11% with the help of embryonic transplants. The constant genetic improvement of the breed has led to the fact that Angus occupies a leading position in the world market.

Currently, the Angus breed accounts for more than 50% of all purebred cattle breeds registered in the United States. Two-thirds of all large farms in the USA refer their cows to the Angus breed and require producers and suppliers of calves of this breed, which has maintained a high reputation for many years.

Certified Angus beef (SAV), produced on the initiative of the American Angus Breeding Association since 1978, is a high-quality product and the most popular brand of fresh meat.

According to the US Breeding Service, the catalog for the sale of beef bull semen includes animals with very high body size and breeding value. So, Aberdeen-Angus bulls had an average height at the withers – 146.3 cm, live weight in 2-4 years – 928-1213 kg.

It should be noted another equally important breeding feature of Aberdeen Angus cattle - the quality of meat, its quantity. In California, 11 Hereford and 4 Aberdeen Angus bulls were evaluated by offspring for 188 days. There are no differences in the output of meat. However, there were significant differences in the evaluation of carcasses: in animals with the highest body weight gain, a large payback of carcasses was revealed.

Currently, breeding work with the breed is aimed at creating a type of large and stretched animals with an extended period of intensive growth [22].

When crossing animals of the Simmental and Aberdeen-Angus breeds (Gorbatykh E.S., 2001), the following indicators were obtained: the average daily increase for different periods of cultivation ranged from 862 to 1185 g, the slaughter yield was 56.9 percent.

When crossing the Swiss and Aberdeen-Angus breeds, the following results were obtained: the average live weight at weaning is 231.2 kg; the average daily increase is 851-1000 g. Modern Aberdeen-Angus cattle are characterized by a proportional physique, well-defined meat forms.

Animals, as a rule, are low-legged, compact, broad-bodied, with a barrel-shaped trunk, report that there is a certain relationship between the exterior of animals, the peculiarity of the physique and the level of productivity. The presence of intra-breed types in the breed with a high degree of severity and uniformity of breed characteristics can significantly increase the effect of breeding on the main economically useful characteristics of animals [23-25].

At the present stage, the most promising is a large type of Aberdeen-Angus cattle, capable of growing intensively for a long period of time due to the development of muscle tissue.

Objects and methods of research. As part of the implementation of the Aberdeen-Angus breed project, farms of the Cisengaliev and Musa farms of the West Kazakhstan region were selected.

In accordance with the set goal, the following have been studied during the reporting period:

- comparative assessment of the intensity of growth and development of young animals of different sex and age groups in the context of breeds;
- testing of bulls on their own productivity from 8 to 15 months in the context of breeds.

The live weight of the bulls was determined monthly by weighing in the morning before feeding and watering, according to the live weight indicators at 8 and 15 months of age, the absolute increase, relative increase according to the Brody formula, and average daily increase were determined. Feed costs are determined by monthly control feeding for 2 adjacent days and establishing the average of the feed consumed both in absolute value and nutritional value. Meat molds were set by eye according to the degree of severity on a 60-point scale at the age of 15 months.

The testing of meat breed bulls by their own productivity was carried out in accordance with the "Instructions for the evaluation of meat breed bulls by their own productivity and quality of offspring" (Almaty, 2010) - No. 1 of December 26, 2009. The decision of the NTS of the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan, the inspection and evaluation of meat breed bulls by the quality of offspring and the test of bulls according to their own productivity (Order of the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan dated 07/19/210, No. 456, as well as "Instructions for bonitizing beef cattle" (Order of the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan dated 06/16/2000, No. 162)).

The processing of the received digital material was carried out by the method of variation statistics using the Microsoft Excel 2007 program.

Research results. Animals of the Aberdeen-Angus breed in 2022, compared with previous years, according to the class composition in the KH "Musa" shows the results of a decrease, and in the KH "Sisengaliev" in the direction of an increase. According to the analysis of the class composition of farms, it can be characterized that both farms are conducting systematic breeding work to improve the Aberdeen-Angus breed, but has some features for the introduction of breeding work with the specifics of economic.

The value of live weight is an important and most objective indicator of the growth and development of livestock, and largely characterizes its level of meat productivity (Table 1).

Body weight is a breed trait, but nevertheless it depends on many factors, which are the intensity and method of cultivation, gender, age, adaptive qualities and physiological state, and so on.

Table 1 – Dynamics of live weight and growth rate of young animals ($X \pm Sx$)

Year	Live weight (kg) at the age, months.								SSP from 8 to 15 months.	
	6 months.		8 months.		12 months.		15 months.			
	«Musa»	«Sisengaliev»	«Musa»	«Sisengaliev»	«Musa»	«Sisengaliev»	«Musa»	«Sisengaliev»	«Musa»	«Sisengaliev»
Bulls										
2020	196,1±4,04	-	262,3±3,47	-	331,3±3,15	-	389,1±0,41	-	714,1±1,23	
2021	196,1±14,08	194,1±12,75	274,8±3,21	245,3±1,87	340,6±2,70	333,3±0,76	402,5±3,45	390,6±3,01	764,4±3,21	727,7±2,54
2022	194,3±4,04	190,1±0,67	-	-	-	-	-	-	-	-
On average	195,5	192,1	268,5	245,3	335,9	333,3	395,8	390,6	-	-
St-t breeds	190		230		335		400		-	
Prev-e,%	2,81	1,1	16,7	6,6	0,26	- 0,5	-1,05	- 2,3	-	
Heifer										
2020	195,6±2,73	-	225,0±1,74	-	299,5±1,96	-	330,2±0,23	-	499,5	
2021	175,6±11,3	181,2±16,2	229,1±3,84	226,1±2,89	297,1±4,20	300,3±2,13	329,1±3,80	381,5±3,12	568,5	762,5
2022	185,6±1,36	178,6±1,98	-	-	-	-	-	-	-	-
On average	185,6	179,9	227,1	226,1	299,1	300,3	329,6	381,5	-	-
St-t breeds	175		215		290		330		-	
Prev-e,%	6,05	2,8	5,6	6,16	3,13	3,55	- 0,12	15,2	-	

According to Table 1, the dynamics of the change in live weight at 6 months of age shows that in bulls in 2022, compared with 2020, in the farm "Musa" decreased by 0.92%, and in the farm "Sisengaliev" - 2.10%.

At the age of 8 months, the data on live weight varied, and starting from 12 months it showed an increase.

By the age of 15 months, the differences have become more significant due to their physiological characteristics and needs. At the same time, a similar pattern in live weight was observed in heifers of the Aberdeen-Angus breed.

The study of measurements of young Aberdeen-Angus breed showed that no such significant differences were detected and corresponds to the breed standard (Table 2).

Table 2 – Main measurements of Aberdeen-Angus bull calves, see

Bullhead measurements	Bulls					
	8 months		12 months		15 months	
	«Musa»	«Sisengaliev»	«Musa»	«Sisengaliev»	«Musa»	«Sisengaliev»
Height at the withers	96,27±0,1	97,3±0,55	107,1±0,1	107,6±1,8	113,2±0,1	114,2±2,3
Height in the sacrum	102,8±0,2	101,6±1,2	110,5±0,1	109,1±1,6	116,1±0,2	117,3±1,2
Chest depth	44,2±0,1	47,7±0,54	54,2±0,1	50,6±1,06	61,2±0,5	62,6±0,77
Chest width	32,6±0,1	32,6±0,47	33,5±0,1	35,1±1,30	36,2±1,7	38,1±0,63
Width of the layout	32,8±0,2	32,8±0,83	34,4±0,1	36,6±1,31	42,8±0,4	41,7±0,42
Oblique length of the trunk	101,4±0,1	102,3±0,7	121,3±0,1	123,6±1,4	132,3±0,2	131,8±1,4
Oblique butt length	42,6±0,2	30,1±0,56	55,9±0,1	35,7±0,6	65,8±0,2	67,6±0,98
Chest girth	143,9±0,5	142,5±2,8	152,6±0,3	147,2±0,8	173,0±0,4	173,3±0,4
Pastern girth	16,0±0,4	16,2±0,72	17,3±0,04	17,7±0,28	18,3±0,1	18,9±0,12

Thus, the analysis of the data obtained from Table 16 made it possible to conduct a comparative assessment of exterior features by years, which showed that the young have a harmonious physique and well-defined meat forms.

At the same time, the above indicators for the study of measurements of young animals turned out to be unreliable, this can only characterize the revealed trend for the analyzed period.

The study of the physique index also characterizes the physiological state and productivity of animals to a certain extent (Table 3).

Table 3 – Indices of the physique of Aberdeen-Angus bulls, %

Indices	Bulls					
	8 months		12 months		15 months	
	«Musa»	«Sisengaliev»	«Musa»	«Sisengaliev»	«Musa»	«Sisengaliev»
Long legs	55,4±0,1	50,9±0,1	52,9±0,4	50,8±0,74	50,2±0,2	45,2±0,2
Elongation	113,3±0,5	113,3±0,5	111,9±0,1	111,9±0,1	110,9±0,3	110,9±0,3
Pelvic-thoracic	105,5±0,7	105,5±0,7	100,2±0,5	100,2±0,5	97,6±0,7	97,6±0,7
Chest	75,0±0,3	75,0±0,3	69,1±0,2	69,1±0,2	64,6±0,3	64,6±0,3
Downfal	120,0±0,4	120,0±0,4	119,7±0,2	119,7±0,2	129,8±0,7	129,8±0,7
Overgrowth	104,1±0,3	104,1±0,3	101,5±0,1	101,5±0,1	102,6±0,2	102,6±0,2
Коститости	17,8±0,04	17,8±0,04	16,6±0,03	16,6±0,03	16,1±0,08	16,1±0,08

For example, the elongation index characterizes the relative length of the trunk in relation to the height of the animal, the downness index characterizes the relative development of the animal's live body weight, the chest index indicates the development of the animals' breasts during life, and the massiveness index reflects the development of meat qualities in animals.

In this regard, according to the physique index, it should be noted that during the analyzed period there was no obvious superiority of animals of a certain period (Table 4).

Table 4 – The results of the Aberdeen-Angus bull calves test

Name of farms	n	Live weight, kg			The average daily increase is from 8 to 15 months.		Feed costs per 1 kg of gain		Lifetime evaluation of meat forms, score		Overall score of points	Class	Complex index
		8 months	15 months	Ind.	g	Ind.	k.e	Ind.	scores	Ind			
PE «Musa»	15	229,61	399,94	100,0	811,1	100,1	8,01	100,0	55,17	100,0	40,6	Elite	100,0
PE «Musa»	17	225,5	387,6	98,4	675,4	98,6	8,4	99,6	54,2	99,1	40,1	Elite	99,4

According to the results of the index evaluation, the results of the test of bulls in both have no significant differences, it is also important to note that the productive indicators of animals directly depended on the climatic conditions of recent years.

Conclusions. Summarizing the results of the test of bulls on their own productivity, it should be noted that for a complete reliable assessment of the breeding value, the complex breeding index should be taken into account as an indicator reflecting the relative magnitude of the signs and independent of the conditions of feeding and maintenance.

With a large number of bulls with the highest indicators of the complex class, the number of bulls with complex indices decreased, which indicates that the class assessment depends on the conditions of external factors.

Thus, the results of the test of bulls on their own productivity were characterized by various qualitative and quantitative indicators of class and index assessments, which necessitates improving the methodology for organizing the testing of beef bulls on their own productivity.

As a suggestion, farms engaged in testing bulls for their own productivity should provide full-fledged feeding during the test period, including grain-legume hay, hayloft or corn silage, concentrated feed, table salt, and in case of insufficient nutritional value of forage crops, use full-fledged feed additives, which will allow more objectively determining the genetic potential of the herd.

REFERENCES

- 1 Miroshnikov S.A. Domestic beef cattle breeding: problems and solutions // Bulletin of beef cattle breeding. 2011. Vol. 3. No. 64. pp. 7-12
- 2 Dunin I., Kochetkov A. Prospects and risks of the development of beef cattle breeding in the Russian Federation // Dairy and meat cattle breeding. 2013. No. 6. pp. 2-5.
- 3 Amerkhanov H., Khainatsky V., Kayumov F., Tyulebaev S. Efficiency of selection of producers by their own productivity in meat cattle breeding // Dairy and meat cattle breeding. 2011. No. 3. pp. 2-5.
- 4 Fuson D. Operational design of breeding programs. In the book: Development of livestock breeding programs // Anim. My wife. To breed. Division, Univ. New England, Armidale, New South Wales, 1993.
- 5 Kudasheva A.V., Levakhin V.I., Kharlamov A.V., Miroshnikov A.M., Dzhulamanov K.M., Poberukhin M.M., Zaveryukha A.H., Sirazetdinov F.H., Ryabov N.I. Efficiency of industrial crossing of 280 cattle in beef production (review) // Bulletin of meat cattle breeding. 2013. No. 3 (81). pp. 43-50
- 6 Kuznetsov V.M. The effectiveness of various BLUP models for evaluating bulls by the quality of offspring // Agricultural biology. 1995. No.2. pp. 6-12
- 7 Belkov G.I., Panin V.A. Ways of improving Simmental cattle and increasing their meat productivity // Proceedings of the Orenburg State Agrarian University. 2012. No. 2 (34). pp. 125-129.
- 8 Dzhulamanov K.M., Dubovskova M.P. Improvement of methods and methods of breeding Hereford bulls // Bulletin of the Russian Academy of Agricultural Sciences. 2007. No. 4. pp. 86-88.
- 9 Dzhulamanov K.M., Dubovskova M.P. Breeding resources of Hereford cattle // Bulletin of beef cattle breeding. 2012. No. 3 (77). pp. 21-26.
- 10 Khakimov I.N., Grigoriev V.S., Mudarisov R.M. Improving the exterior of young Hereford beef cattle by the method of interbreeding // Animal husbandry and feed production. 2018. Vol. 101. No. 2. pp. 44-50.
- 11 Kosilov V.I., Mironenko S.I. Creation of crossbreed herds in beef cattle breeding: monograph. Moscow, 2009. 304 s
- 12 Zubkov, V.A. Development of animal husbandry – a priority direction of ensuring food security in Russia / V.A. Zubkov // Efficient animal husbandry. – 2010. – №8(58). – Pp.8-9.
- 13 Divill, D. Hereford – a breed with a bright future / D. Divill // Journal of the Hereford breed. -2009. – Vol. 1. – pp. 124-126.
- 14 Tuktarova, M.I., Egorov, I.Yu., Semenova, K.V. Improvement of meat qualities of the Hereford breed of beef cattle / M.I. Tuktarova, I.Yu. Egorov, K.V. Semenova // Contribution of young scientists to the innovative development of the agro-industrial complex of Russia: collection of materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference dedicated to the 60th anniversary of the Penza State Agricultural Academy. – Penza. – Volume II, 2011. - P– 23-25.

- 15 Irwin, R. Passion for the Hereford brand / R. Irwin // Journal of the Hereford breed. – Vol. 2. – pp. 126-128
- 16 Chizhik, I.A. Constitution and exterior of farm animals / I.A. Chizhik // -L.: "Ear".- 1979 - 376c
- 17 Brown, S. Good cattle. Good people. 150 years of influence / K. Brown // Canadian Hereford Collection. – Vol. 2. – pp. 42-49.
- 18 Kress, D. D. The execution of crosses by Amond Hereford? Angus and Simmental cattle with different levels of Simmental breeding / D. D. Kress, D. E. Dorubos, D. K. Anderson // J. Anim. Sci. – 1998. – Vol. 68. - No. 1. – pp. 54-63.
- 19 Miller, H.T. Beef production in Simmental-Angus and Hereford cows–Angus crossbreeds / H.T. Miller // Aprogress Report of the University of South Dakota, Brookings, 1996– pp. 43-45.
- 20 Neville, W. E. Sorting and rotational crossing of cattle / W. E. Neville, B. J. Millinix // Productivity of calves before weaning / J. Anim. Sci. – 1994. – Vol.58. - No. 6. – pp.38-46. Rahnefeld, G. The relation to breed, cross and environment //South Dakota State University. - 1990. – P. 11-20.
- 21 Levakhin, V.I., Popov, V.V., Sirazetdinov, F.H., Kalashnikov, V.V. New methods of highly efficient beef production monograph / V.I. Levakhin, V.V. Popov, F.H. Sirazetdinov, V.V. Kalashnikov. – M.: Bulletin of the RAS. 2011. - 412 p.
- 22 Gerasimov, N.P. Growth and development of heifers of the Hereford breed depending on linear affiliation and exterior characteristics / N.P. Gerasimov // Bulletin of meat cattle breeding. - 2006. – Issue 59. Volume II, – pp. 23-25.
- 23 Belousov, A.M., Dubovskova, M.P. The main provisions of the new methodology for evaluating producer bulls by the productivity of their offspring /A.M.Belousov, M.P. Dubovskova // Bulletin of beef cattle breeding. – Orenburg, 2009. – Issue 62 (1). – pp. 39-44.
- 24 Dzhulamanov, K. M., Dubovskova, M. P. Breeding resources of Hereford cattle/ K. M. Dzhulamanov, M. P. Dubovskova // Bulletin of meat and cattle breeding. – 2012. - №3(77). – Pp. 21-25.

РЕЗЮМЕ

Увеличение темпов интенсификации мясного скотоводства, а также прогнозируемый рост поголовья мясного скота требует его генетического совершенствования и вызывает необходимость создания животных крупного формата телосложения, способных длительное время сохранять высокий прирост, давать тяжеловесные туши с оптимальным жиротложением, обладать хорошими воспроизводительными качествами и молочностью. В статье приведены результаты испытания бычков по собственной продуктивности, также изучены показатели живой массы, конституционально – экстерьерные особенности молодняка абердин – ангусской породы. Резюмируя результаты испытания бычков по собственной продуктивности следует отметить, что для полной достоверной оценки племенной ценности следует принимать во внимание комплексный селекционный индекс как показатель, отражающая относительную величину признаков и независящая от условий кормления и содержания. При большом количестве бычков с наивысшими показателями комплексного класса количество бычков с комплексными индексами снизилось, что свидетельствует о зависимости классной оценки от условий внешних факторов. Таким образом результаты испытания бычков по собственной продуктивности характеризовались различными качественными и количественными показателями классной и индексной оценок, что вызывает необходимость совершенствования методики организации испытания бычков мясных пород по собственной продуктивности.

ТҮЙІН

Етті мал шаруашылығын интенсификациялау қарқынының артуы, сондай-ақ етті ірі қара мал басының болжамды өсуі оны генетикалық жетілдіруді талап етеді және ұзақ уақыт бойы жоғары өсімді сақтай алатын, оңтайлы маймен ауыр салмақты өлекселерді бере алатын, жақсы репродуктивті қасиеттерге және сүтке ие ірі дене пішіміндегі жануарларды құру қажеттілігін тудырады. Мақалада гобилерді өз өнімділігі бойынша сынау нәтижелері келтірілген, сонымен қатар тірі салмақтың көрсеткіштері, Абердин – Ангус тұқымды жас жануарлардың конституциялық және сыртқы ерекшеліктері зерттелген. Гобилерді өз өнімділігі бойынша сынау нәтижелерін қорытындылай келе, асыл тұқымдық құндылықты толық сенімді

бағалау үшін белгілердің салыстырмалы мөлшерін көрсететін және азықтандыру мен ұстау жағдайларына тәуелсіз пп индексі ретінде кешенді селекциялық индексті ескеру қажет екенін атап өткен жөн. Кешенді сыныптың ең жоғары көрсеткіштері бар бұқалар саны көп болған кезде кешенді индекстері бар бұқалар саны азайды, бұл сыныптық бағалаудың сыртқы факторлардың жағдайларына тәуелділігін көрсетеді. Осылайша, гобилерді өз өнімділігі бойынша сынау нәтижелері сыныптық және индекстік бағалаудың әртүрлі сапалық және сандық көрсеткіштерімен сипатталды, бұл ет тұқымдарының гобилерін өз өнімділігі бойынша сынауды ұйымдастыру әдістемесін жетілдіру қажеттілігін тудырады.

UDC 636.082.2:636.2

IRSTI 69.25.01, 69.25.14

DOI 10.56339/2305-9397-2022-4-3-99-107

Nassambayev E., doctor of Agricultural Sciences, Professor, **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

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

Kulbaev R., master of Agricultural Sciences, <https://orcid.org/0000-0001-9143-7264>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51,090009, Kazakhstan, rukhan89@mail.ru

BREEDING WORK WITH KAZAKH WHITE-HEADED CATTLE WITH THE FORMATION OF THE NECESSARY GENE POOL

ANNOTATION

The most obvious and important goal of selection is the maximum receipt of the economic effect from the implementation of activities aimed at increasing selection and breeding work. An equally important direction on the way to creating highly efficient animal husbandry is the widespread use of economic models. In practical work, the breeding value of an animal is determined by many features with different economic significance. According to the test results of Kazakh white-headed bulls on their own productivity, they were carried out in accordance with the «Instructions for evaluating beef bulls on their own productivity and offspring quality» (Almaty, 2010) - No. 1 dated December 26, 2009. checking and evaluating beef bulls for the quality of their offspring and testing bulls for their own productivity (Order of the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan dated 19.07.2010, No. 456, as well as the «Instruction for grading cattle of beef breeds» (Order of the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan dated 16.06.2000, No. 162)). The studies were carried out in «Aisulu» farm, «Dongelek» farm, «Hafiz» farm, «Chapaevsky» LLP, «Eset» farm, «Zhannat» farm, «Tolegen» farm, «Alem» farm and «Naryn» farm West Kazakhstan region. The results of the study showed that in the farm «Aisulu» the live weight of bulls when removed from the test at the age of 15 months. amounted to 401.7 kg, with an average daily gain of 810.8 g with a feed consumption of 7.0 feed units. Also, the indicators of the class and index evaluation of bulls based on the results of their testing for their own productivity had a similar trend in the farms of the «Dongelek» farm, «Hafiz» farm, «Eset» farm and «Naryn» farm and corresponded to the standard and higher.

Key words: *Kazakh white-headed, breed, selection, gene pool, live weight, class, cows, bulls, growth rate, test.*

Introduction. The most obvious and important goal of breeding is to maximize the economic effect of carrying out activities aimed at improving breeding work [1 – 5].

It is believed that setting a selection goal and determining selection criteria based on it are fundamental principles in the development and organization of a scientifically based breeding program in beef cattle breeding.

Thus, the results of the introduction of the breeding program are largely determined by the improvement of the characteristics of the highest economic importance. It is necessary to take into account the rational use of additive genetic variability of quantitative traits in the selection of animals, which leads to the improvement of the evaluation system and the accuracy of identification of selection and genetic parameters of economically useful qualities of beef cattle. On the other hand, the result of breeding work in herds should justify the funds spent on its implementation.

Recently, there has been a change in the orientation of breeding selection in the populations of farm animals: the attention of breeders has shifted from assessing the typicality and severity of the breed towards improving productivity, both in purebred and crossbreed herds.

An equally important direction towards the creation of highly efficient animal husbandry is the widespread use of economic models [6].

In practical work, the breeding value of an animal is determined by many signs with different economic significance [7 – 10].

Thus, the simultaneous improvement of animals by several indicators allows to achieve the maximum possible genetic progress in accordance with economic goals, as well as to increase net profit, profitability of production and the total breeding value of the herd, which is a fundamental concept, the final goal of breeding, which is extremely rarely fully realized in animal husbandry

Materials and methods of research. The type of animals was determined by eye, taking into account the assessment of the exterior, features of the physique, the size of measurements and body indices. The growing technology was as follows: calves were suckled after birth for up to 8 months; after weaning they were transferred to rearing for 210 days; after feeding on natural pastures for 120 days. The total duration of cultivation and feeding was 540 days.

During the research period, all animals were kept in the same conditions. Rationing of feeding was carried out in accordance with the detailed norms of feeding farm animals, taking into account their physiological needs. The daily feeding rations were compiled taking into account the chemical composition of the feed of own production.

According to the weighing data, the absolute, average daily gains in live weight were calculated.

The study of linear growth was carried out by periods: at birth, at the age of 3, 6, 9, 12 and 15 months. The linear growth of experimental animals was determined by taking the following measurements: height at the withers, height in the sacrum, chest circumference, chest depth, chest width, width in makloki, oblique length of the trunk, girth of the pastern. On the basis of these measurements, the indices of physique were calculated: legginess, sprawl, downness, thoracic, pelvic-thoracic, massiveness and bony.

The breeding value of the genotypes of the studied breeds was determined based on the guidelines «Evaluation of bulls of meat breeds by the quality of offspring and testing of bulls by their own productivity, taking into account: growth intensity, feed payment and meat forms».

According to the results of the testing of Kazakh white-headed bulls by their own productivity, they were carried out in accordance with the «Instructions for the evaluation of bulls-producers of meat breeds by their own productivity and quality of offspring» (Almaty, 2010) - No. 1 of December 26, 2009. The decision of the NTS of the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan, the inspection and evaluation of bulls-producers of meat breeds by the quality of offspring and the test of bulls on their own productivity (Order of the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan dated 07/19/210, No. 456, as well as the «Instructions for the bonification of beef cattle» (Order of the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan dated 06/16/2000, No. 162)).

The main signs of the self-productivity test were live weight at the age of 8 and 15 months, average daily live weight gain over a period of 8-15 months, feed costs per 1 kg of live weight gain, meat molds. A selection index was calculated for each trait, and a complex selection index was established for each bull.

Accounting of eaten feed during the control feeding of bulls of the «Aisulu» farm, «Alem» farm was determined individually, and for bulls of other farms - by the method of accounting for group feeding, which is allowed by the instructions.

Table 1 – Class composition of the Kazakh white-headed breed herd

Name of the farm	By herd										By cows									
	Elite-record		Elite		I class		II class		generally		Elite-record		Elite		I class		II class		generally	
	head.	%	head.	%	head.	%	head.	%	head	%	head.	%	head.	%	head.	%	head.	%	head.	%
«Aisulu» farm	141	21,0	313	46,4	220	32,6	-	-	674	100	118	21,7	252	46,4	143	31,9	-	-	513	100
«Dongelek» farm	450	51,3	286	32,6	142	16,1	-	-	878	100	139	56,3	104	42,1	4	1,6	-	-	247	100
«Hafiz» farm	49	7,6	250	38,9	328	51	-	-	627	100	17	5,0	109	32,3	196	58,1	-	-	322	100
«Chapaevsky» LLP	49	7,7	255	31,8	485	60,5	-	-	801	100	19	5,8	130	39,5	180	54,7	-	-	329	100
«Eset» farm	37	5,5	282	41,3	363	53,2	-	-	682	100	4	1,3	162	52,4	143	46,3	-	-	309	100
«Zhannat» farm	4	4,0	55	26,9	141	69,1			204	100	1	1,8	34	56,6	25	41,6	-	-	60	100
«Tolegen» farm	2	0,6	80	26,5	216	72,0	3	0,9	301	100	1	1,0	36	35,3	65	63,7	-	-	102	100
«Alem» farm	51	5,2	362	37,2	541	55,9	17	1,7	971	100	31	7,6	193	47,2	182	44,5	3	0,7	409	100
«Naryn» farm	21	7,1	154	51,8	122	41,1	-	-	297	100	7	5,9	65	55,1	46	39,0	-	-	118	100

As can be seen from Table 1, according to the results of the individual bonitization of the entire herd in the Aisulu farm, 100% of the 674 heads are assigned to the desired type, fully comply with the minimum requirements of the Kazakh white-headed breed standard, including 141 heads assigned to the elite record class. or 21%, in the «Dongelek» farm (678 heads) – 450 heads. or 51.3%, «Hafiz» farm (627 goals.) – 49 heads or 7.6%, «Chapaevsky Breeding Plant» LLP (801 heads) – 49 heads, or 7.7%, «Eset» farm (682 heads.) – 37 heads, or 5.5%, «Zhannat» farm (204 heads) – 4 heads, or 4.0%, «Naryn» farm (297 heads) – 21 heads, or 7.1%, respectively.

In the «Tolegen» farm, 99.1% of the 301 heads met the minimum requirements of the breed standard, including the elite class-a record of 2 heads (0.6%), in the «Alem» farm out of 971 heads 98.3%, the elite class has a record of 51 heads or 5.2%, respectively.

According to the breeding stock, 513 heads of cows in the «Aisulu» farm 100% met the minimum requirements of the standard for the Kazakh white-headed breed, including 118 heads were assigned to the elite record class. or 21%, similar indicators were also observed in the remaining farms of the «Dongelek» farm (247 heads) – 139 heads, or 56.3%, «Hafiz» farm (322 goals) – 17 heads, or 5.0%, «Chapaevsky» farm (329 heads) – 19 heads, or 7.7%, «Eset» farm (309 heads.) – 4 heads, or 1.3%, «Zhannat» farm (60 heads) – 1 head, or 1.8%, «Naryn» farm (118 heads.) – 7 heads or 5.9%, respectively.

According to the breeding stock, 513 heads of cows in the «Aisulu» farm 100% met the minimum requirements of the standard for the Kazakh white-headed breed, including 118 heads were assigned to the elite record class. or 21%, similar indicators were also observed in the remaining farms of the «Dongelek» farm (247 heads) – 139 heads, or 56.3%, «Hafiz» farm (322 goals) – 17 heads, or 5.0%, «Chapaevsky» farm (329 heads) – 19 heads, or 7.7%, «Eset» farm (309 heads) – 4 heads, or 1.3%, «Zhannat» farm (60 heads.) – 1 head. or 1.8%, «Naryn» farm (118 heads) – 7 heads, or 5.9%, respectively.

In the «Alem» farm, 99.3% of 409 heads of breeding stock meet the breed standard and are classified as elite-record – 7.6% (31 heads), elite – 47.2% (193 heads) and Class I – 44.5% (182 heads). Cows with the lowest elite-record class turned out to be in the farms of the «Zhannat» farm and «Tolegen» farm.

Indicators of live weight of animals serve as the main indicator of the state of breeding work with the breed. Table 2 shows the indicators of the live weight of breeding bulls and cows in all age periods.

Table 2 – Live weight of bulls-producers and cows of the Kazakh white-headed breed, kg

Name of the farm	Age, years											
	Bulls-producers						Cows					
	3		4		5 and older		3		4		5 and older	
	n	X±Sx	n	X±Sx	n	X±Sx	n	X±Sx	n	X±Sx	N	X±Sx
«Aisulu» farm	-	-	9	943,3±27,6	5	1057,2±40,4	64	464,9±5,05	108	520,4±5,56	170	537,0±3,95
«Dongelek» farm	4	770,6±4,26	3	865,3±5,34	3	945,7±5,84	47	478,0±7,10	56	500,9±4,73	140	543,9±4,10
«Hafiz» farm	11	628,4±5,7	-	-	-	-	95	442,2±5,6	-	-	227	536,6±7,9
«Chapaevsky» LLP	14	371,2±7,7	1	80	1	60	49	450,36±7,25	178	502,32±8,96	102	539,85±9,06
«Eset» farm	10	421±7,27	-	-	-	-	43	421,0±6,70	152	476,7±4,26	114	557,7±8,75
«Zhannat» farm	3	384±4,53	-	-	3	680±11,7	60	477,5±10,25	-	-	-	-
«Tolegen» farm	2	425±3,81	-	-	9	770±5,7	39	417,5±3,25	63	435,8±5,35	-	-
«Alem» farm	7	504±7,22	3	550±3,98	5	621±4,18	111	450±6,11	21	494±3,01	298	545±5,18
«Naryn» farm	7	480±4,25	2	542±5,68	-	-	-	-	168	477±9,24	-	-

From Table 2, there were 14 breeding bulls in the farm «Aisulu», of which 4 years of age - 9 heads, 5 years and older – 5 heads and all the bulls-producers belonged to the "elite-record" class. Similar indicators are also observed in the «Dongelek» farm (10 heads), 3-year-old - 4 heads, 4 – 3 heads, 5 and older – 3 head all of them belonged to the elite-record class, respectively.

Also, in the LLP «Chapaevsky» bulls-producers 5 years and older were of the elite class, and in the Tolegen farm - of the 1st class.

The live weight of producing bulls on the rest of the farms of the Western region turned out to be below the breed standards, since they were fully actively used in the summer period in the case of companies.

According to the results of the study, the live weight of cows of the «Aisulu» farm at the age of 3 years reached a live weight of 464.9 kg, which is on average 3.6% higher than the breed standard. The live weight of cows aged 4 years was 520.4 kg, which exceeded the breed standard by 37.2%.

A similar pattern is observed in the «Dongelek» farm, at the age of 3 by 43.1%, at the age of 4 by 20.02%, respectively.

Full-aged cows of five years and older in all farms have an average live weight in the range of 521.5 - 557.7 kg, which corresponded to the "elite" and "1st class" classes.

The main goal of breeding in beef cattle breeding is aimed at increasing the intensity of growth of young animals. We studied the growth and development of bulls from 8 to 15 months of age (Table 3).

Table 3 – Dynamics of live weight and intensity of growth of bulls ($X \pm S_x$)

Name of the farm	Bulls				The average daily increase is from 8 to 15 months.
	n	Live weight (kg) at the age, month			
		8	12	15	
		X±Sx	X±Sx	X±Sx	
«Aisulu» farm	15	222,3±9,04	304,5±10,0	361,3±9,97	661,9±0,77
«Dongelek» farm	49	254,3±18,8	329,3±19,2	398,8±18,4	688,0±1,97
«Hafiz» farm	20	239,6±2,1	334,8±3,0	408,5±3,8	804,3±2,2
«Chapaevsky» LLP	83	195.12±5.3	313.34±4,3	366.59±5,2	785±4,64
«Eset» farm	127	209±11,73	-	412±12,08	712±8,08
«Zhannat» farm	41	230±6,67	-	-	633±8,44
«Tolegen» farm	36	221±11,08	-	-	617±5,08
«Alem» farm	163	219±7,05	-	-	741±9,24
«Naryn» farm	62	221±3,98	-	-	642±5,10

As follows from Table 3, the live weight of Kazakh white-headed bulls of 8, 12, 15 months of age, including bulls of all farms of the West Kazakhstan region met the breed standard and had an average live weight in the range of 210.0 - 254.3 kg, 304.5 – 338.3 kg and 361.3–416.4 kg, respectively.

The dynamics of the live weight of bulls, taking into account the intensity of growth by the average daily increase in the control section in the period of 8-15 months, was in the range of 566.0–804 g. The live weight of heifers in different periods of growth is a breed trait. We also studied the live weight of heifers of the Kazakh white-headed breed in terms of live weight.

Table 4 – Dynamics of live weight and growth rate of heifers ($X \pm S_x$)

Name of the farm	heifer				The average daily increase is from 8 to 15 months.
	n	Live weight (kg) at the age, month			
		8	12	15	
		X±Sx	X±Sx	X±Sx	
1	2	3	4	5	6
«Aisulu» farm	25	222,6±2,51	238,6±4,09	280,2±2,43	274,2±3,9
«Dongelek» farm	51	224,1±19,9	283,9±20,1	333,2±20,1	519,0±4,7

1	2	3	4	5	6
«Hafiz» farm	154	212,5±4,2	294,7±5,6	322,3±5,9	522,8±5,2
«Chapaevsky» LLP		192.53±4,1	277.21±7,5	310.45±2,5	650±2,31
«Eset» farm	124	210±9,40	-	327±8,24	543±6,33
«Zhannat» farm	43	213±9,24	-	-	548±9,17
«Tolegen» farm	102	210±9,19	-	-	521±9,23
«Alem» farm	197	205±6,14	-	-	627±5,75
«Naryn» farm	100	187±7,56	-	-	510±4,47

As follows from Table 4, the live weight of heifers of the Kazakh white-headed breed at 8, 12, 15 months of age corresponded to the breed standard and had an average live weight in the range of 187.0 – 224.1 kg, 238.6 – 294.7 kg and 280.2-333.2 kg, respectively.

The dynamics of the live weight of heifers by the average daily increase from 8 to 15 months of age was in the range of 274.2 - 650.0 g.

The breeding value of Kazakh white-headed bulls was determined based on the guidelines «Evaluation of beef bulls by the quality of offspring and testing of bulls by their own productivity, taking into account: growth intensity, feed payment and meat forms».

The main signs of the self-productivity test were live weight at the age of 8 and 15 months, average daily live weight gain over a period of 8-15 months, feed costs per 1 kg of live weight gain, meat molds. A selection index was calculated for each trait, and a complex selection index was established for each bull.

Accounting of eaten feed during the control feeding of bulls of the «Aisulu» farm, «Alem» farm was determined individually, and for bulls of other farms - by the method of accounting for group feeding, which is allowed by the instructions.

The structure of the diet mainly contained locally produced feed, their daily amount varied depending on the age and live weight of the bulls.

Table 4 shows the results of the class and index evaluation of bulls based on the results of their own productivity tests in the studied farms, which were characterized by various indicators.

Table 4 – Test results of bulls on their own productivity of the Kazakh white-headed breed

Name of the farm	Live weight at the age of 8 months, kg	Live weight in age 15 months.		The average daily increase is from 8 to 15 months		Spent feed per 1 kg of gain,		Meat Forms		Class	Complex index
		kg	index	g	index	feed unit	index	score	index		
«Aisulu» farm	231,5	401,7	106,4	810,8	100	7,0	93,1	54,6	100,0	Elite	99,88
«Dongelek» farm	213,0	400,3	99,9	863,1	99,2	7,4	98,0	54,9	100,1	Elite-record	99,3
«Hafiz» farm	239,6	407,89	100,15	804,29	100,00	9,09	96,59	54,75	100,00	1 class	99,18
«Chapaevsky» LLP	216,0	380,5	95,3	685,3	99,2	7,2	98,0	50,9	99,5	Elite-record	95,3
«Eset» farm	212,0	403,5	96,1	795,6	98,2	7,2	99,0	52,1	100,2	Elite-record	91,5
«Zhannat» farm	215,0	395,9	97,8	750,2	95,6	7,0	95,3	50,2	100,5	Elite	100,3
«Tolegen» farm	226,5	383,3	95,6	654,1	96,5	7,5	96,3	50,6	100,6	Elite	100,8
«Alem» farm	218	391	101,3	823,05	101,3	7,1	99,5	55,3	100,2	Elite-record	95,3
«Naryn» farm	221.12	415.6	96,1	810,3	98,2	8,2	92,0	52,1	95,3	Elite-record	95,4

In the «Aisulu» farm, the live weight of bulls when removed from the test at the age of 15 months was 401.7 kg, with an average daily increase of 810.8 g with a feed consumption of 7.0 feed units.

Also, the indicators of the class and index evaluation of bulls according to the results of their own productivity tests had a similar trend in farms

«Dongelek» farm, «Hafiz» farm, «Eset» farm and «Naryn» farm and met the standard and higher.

A different picture of the evaluation of bulls that passed the tests on their own productivity was observed in the «Zhannat» farm, «Tolegen» farm.

The complex breeding index of the above-mentioned farms was 100.3; 100.8 and 102.2, respectively.

In this regard, the data of the index assessment do not fully coincide with the indicators of the class assessment, which gives reason to believe that it is unlawful to evaluate the breeding value of a bull only on the basis of the indicators of the class assessment, and to consider the index assessment indicators more reliable.

Conclusions. As an offer to farms engaged in testing bulls for their own productivity, provide full-fledged feeding during the test period, including grain-legume hay, haylage or corn silage, end-feed, table salt, and in case of insufficient nutritional value of forage crops, use full-fledged feed additives.

Intensive balanced feeding of bulls during their own productivity testing will allow to reveal the potential of breeding animals more fully, and therefore to make a reliable selection of the best of them, which will ultimately increase the intensity of breeding to improve the breeding and productive qualities of breeding cattle of the Kazakh white-headed breed.

REFERENCES

- 1 Satygul S.S. On the issue of assessing the breeding value of animals in countries with highly developed dairy cattle breeding / S.S. Satygul, K.I. Isabekov, A.K. Saginbayev, Zh.T. Amantai // Analytical review. – Astana, 2009. – p. 64.
- 2 Grisart B. Genetic and functional confirmation of the causality of the DGAT1 K232A quantitative trait nucleotide in affecting milk yield and composition / B. Grisart, F. Farnir, L. Karim, N. Cambisano, J.J. Kim, A. Kvasz, M. Mni, P. Simon, J.M. Frere, W. Coppieters, M. Georges // Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 101 (2004), P. 2398–2403.
- 3 Su G. Preliminary investigation on reliability of genomic estimated breeding values in the Danish Holstein population / G. Su, B. Guldbrandsen, V.R. Gregersen, M.S. Lund / J. Dairy Sci., 93.- 2010. - P. 1175-1183.
- 4 Kuznetsov V.M. Strategy for the development of genetic evaluation of animals in the XXI century. "Health-nutrition-biological resources": Materials of the international scientific and practical conference dedicated to the 125th anniversary of the birth of N.V. Rudnitsky. Kirov: Research Institute of the North-East, 2002. – Vol.2. – p.299. – 310.
- 5 Fuerst-Waltl B. Effect of Maternal Age on Milk Production Traits, Fertility, and Longevity in Cattle / B. Fuerst-Waltl, A. Reichl, C. Fuerst, R. Baumung // et al., Journal of Dairy Science Issue 7. - 2004. - Vol. 87. – P. 2293-2298.
- 6 Garrick D.J. Deregressing estimated breeding values and weighting information for genomic regression analyses / D.J. Garrick, J.F. Taylor, R.L. Fernando // Genet. Sel. Evol., 41. - 2009. - P. 55.
- 7 Brade V. Genomic selection: revolution in breeding, New agriculture: journal of Agro manager. - 2011. – N 4. – pp. 66-67.
- 8 Forni S. Different genomic relationship matrices for single-step analysis using phenotypic, pedigree and genomic information / S. Forni, I. Aguilar, I. Misztal // Genet. Sel. Evol., 43. – 2011. - P. 1.
- 9 VanRaden P.M. International genomic evaluation methods for dairy cattle / P.M. VanRaden, P.G. Sullivan // Genet. Sel. Evol., 42. – 2010. - p. 7.
- 10 Strandén I. A recipe for multiple trait deregression / I. Strandén, E. Mäntysaari // Interbull Bull., 42. – 2010. - P. 21–24.
- 11 Lebedko E.Ya. Determination of the live weight of farm animals by measurements / Practical guide. - M.: LLC "Aquarium-Print". - 2006. – p. 48.
- 12 Servakh B.A. Improvement of exterior assessment due to additional features / B.A. Servakh, V.A. Primak // Zootechniya. - 2009. – No. 12. – pp. 2-4.

- 13 http://www.agroalem.kz/article/animal-husbandry/page_1,574-indeksnaya-ocenka-plemennoy-cennosti-molochnogo-skota.html. Version 4, dated May 4, 2010. ICAR Conformation Working Group.
- 14 Henderson C.R. Use of All Relatives in Intraherd Prediction of Breeding Values and Producing Abilities. Department of Animal Science, Cornell University, Ithaca NY P. 14853.
- 15 Golubev R.E. Screening diagnostics of imported animals / R.E. Golubev, T.V. Shelyakina, O.V. Mkhitarian // Modern technologies in animal husbandry. – M.: 2014. – pp. 186-187.
- 16 Alzhanov V.I. Guide to beef cattle breeding in the West Kazakhstan region/ Alzhanov V.I., Baymukanov M.A. // Zhangir Khan ZKATU. – Uralsk: 2010. – p. 21.
- 17 Lastovets D.A. Productive and adaptive qualities of beef cattle in the north of Kazakhstan on the example of Aberdeen-Angus and Kazakh white-headed breeds / D.A. Lastovets // Agriculture and forestry. Kazakhstan Science News, 2018. – №1 (135). – Pp. 169-179.
- 18 Saegerman C. Clinical aspects linked with the emergence of bluetongue in cattle in northern Europe: results of a two month longitudinal study / C. Saegerman, A. Mauroy, H. Guyot // Renc. Rech. Ruminants. 2007. – V. 14. – P.215.
- 19 A recipe for multiple trait deregression, Strandén I., Mäntysaari E., Interbull Bull., 42 (2010), p. 21–24.
- 20 Savolainen O. Ecological genomics of local adaptation / O. Savolainen, M. Lascoux, J. Merila // Nat Rev Genet., 2013. – V. 14(11). – P. 807-820. doi: <https://doi.org/10.1038/nrg3522>
- 21 Moreira, V. R. Influence of calcium and phosphorus feeding on markers of bone metabolism in transition cows / V. R. Moreira, L. K. Zeringue, C. C. Williams, C. Leonardi, M.E. McCormick // Journal of Dairy Science, 2009. – V. 92, Issue 10. – P. 5189-5198.

РЕЗЮМЕ

Наиболее очевидной и важной целью селекции выступает максимальное получение экономического эффекта от проведения мероприятий направленных на повышение селекционно-племенной работы. Не менее важным направлением на пути создания высокоэффективного животноводства является повсеместное использование экономических моделей. В практической работе племенную ценность животного обуславливают множество признаков с разной хозяйственной значимостью. По результатам испытания бычков казахской белоголовой породы по собственной продуктивности проводили в соответствии с «Инструкцией по оценке быков-производителей мясных пород по собственной продуктивности и качеству потомства» (Алматы, 2010) - №1 от 26 декабря 2009 г. решение НТС МСХ РК, проведение проверки и оценки быков-производителей мясных пород по качеству потомства и испытание бычков по собственной продуктивности (Приказ МСХ РК от 19.07.2010 г., №456, а также «Инструкцией по бонитировке крупного рогатого скота мясных пород» (Приказ МСХ РК от 16.06.2000 г., №162)). Исследования были проведены в КХ «Айсулу», КХ «Донгелек», КХ «Хафиз», ТОО «ПЗ Чапаевский», КХ «Есет», КХ «Жаннат», КХ «Толеген», КХ «Алем» и КХ «Нарын» Западно – Казахстанской области. Результаты исследования показали, что в КХ «Айсулу» живая масса бычков при снятии с испытания в возрасте 15 мес. составила – 401,7 кг, со среднесуточным приростом 810,8 г при затрате корма 7,0 кормовых единиц

Также показатели классной и индексной оценки бычков по результатам их испытания по собственной продуктивности имели схожую тенденцию в хозяйствах КХ «Донгелек», КХ «Хафиз», КХ «Есет» и КХ «Нарын» и соответствовали стандарту и выше.

ТҮЙІН

Селекцияның ең айқын және маңызды мақсаты-селекциялық-асыл тұқымды жұмысты арттыруға бағытталған іс-шараларды өткізуден экономикалық тиімділікті арттыру. Экономикалық модельдерді кеңінен қолдану жоғары тиімді мал шаруашылығын құру жолындағы маңызды бағыт болып табылады. Практикалық жұмыста жануардың асыл тұқымды құндылығы әртүрлі экономикалық маңызы бар көптеген белгілерді анықтайды. Қазақтың ақбас тұқымды бұқашықтарын өз өнімділігі бойынша сынау нәтижелері бойынша "ет тұқымды бұқашықтарды өз өнімділігі мен ұрпақтарының сапасы бойынша Бағалау жөніндегі нұсқаулыққа" (Алматы, 2010)-2009 жылғы 26 желтоқсандағы №1 сәйкес ҚР АШМ ҒТК шешімі, ет тұқымды бұқашықтарды ұрпақтарының сапасы бойынша тексеру және бағалау жүргізілді өз

өнімділігі бойынша бұқашықтарды сынау (ҚР АШМ 19.07.20 10 ж. №456 Бұйрығы, сондай-ақ "етті тұқымды ірі қара малды бағалау жөніндегі Нұсқаулық" (ҚР АШМ 16.06.2000 ж. №162 бұйрығы)). Зерттеулер Батыс Қазақстан облысының "Айсұлу" ШҚ, "Донгелек" ШҚ, "Хафиз" ШҚ, "ПЗ Чапаевский" ЖШС, "Есет" ШҚ, "Жаннат" ШҚ, "Төлеген" ШҚ, "Әлем" ШҚ және "Нарын" ШҚ жүргізілді. Зерттеу нәтижелері "Айсұлу" ШҚ-да 15 ай жасында сынақтан шығарылған кезде бұқашықтардың тірі салмағы бар екенін көрсетті. 401,7 кг құрады, орташа тәуліктік өсім 810,8 г, жем-шөп шығыны 7,0 жемшөп бірлігін құрады. Сондай-ақ, бұқашықтарды өз өнімділігі бойынша сынау нәтижелері бойынша сыныптық және индекстік бағалау көрсеткіштері "Донгелек" ШҚ, "Хафиз" ШҚ, "Есет" ШҚ және "Нарын" ШҚ шаруашылықтарында ұқсас үрдіске ие болды және Стандартқа және одан жоғары сәйкес келді.

ӘОЖ 636.083.73:599.735.53
МРНТИ 68.39.18

DOI 10.56339/2305-9397-2022-4-3-107-114

Бозымов К.К., а.ш.ғ.д, профессор, негізгі автор, <https://orcid.org/0000-00024797-3075>
Батыс Қазақстан инновациялық-технологиялық университеті, Орал қ., Ихсанова 44/1, 090006, Қазақстан, dzhumagalieva1973@mail.ru
Абсатиоров Г.Г., в.ғ.д, профессор, <https://orcid.org/0000-0002-8953-7992>
Батыс Қазақстан инновациялық-технологиялық университеті, Орал қ., Ихсанова 44/1, 090006, Қазақстан, absatirovgg@yandex.ru
Байтлесова Л.И., х.ғ.к, қауымдастырылған профессор, <https://orcid.org/0000-0002-4374-9535>
Батыс Қазақстан инновациялық-технологиялық университеті, Орал қ., Ихсанова 44/1, 090006, Қазақстан, beu64@mail.ru
Жумағалиев И.К., а.ш.ғ. магистрі, <https://orcid.org/0000-0001-6940-2292>
Батыс Қазақстан инновациялық-технологиялық университеті, Орал қ., Ихсанова 44/1, 090006, Қазақстан, issatay80@mail.ru

Bozymov K.K., doctor of agricultural sciences, professor, main author, <https://orcid.org/0000-00024797-3075>
West Kazakhstan innovation and Technology University, Uralsk, Ihsanova 44/1, 090006, Kazakhstan, dzhumagalieva1973@mail.ru
Absatirov G.G., doctor of medical sciences, professor, <https://orcid.org/0000-0002-8953-7992>
West Kazakhstan innovation and Technology University, Uralsk, Ihsanova 44/1, 090006, Kazakhstan, absatirovgg@yandex.ru
Baitlesova L.I., Ph.D., associate professor, <https://orcid.org/0000-0002-4374-9535>
West Kazakhstan innovation and Technology University, Uralsk, Ihsanova 44/1, 090006, Kazakhstan, beu64@mail.ru
Zhumagaliyev I.K., master of Agricultural Sciences, <https://orcid.org/0000-0001-6940-2292>
West Kazakhstan innovation and Technology University, Uralsk, Ihsanova 44/1, 090006, Kazakhstan, issatay80@mail.ru

**АҚБӨКЕНДЕРДІҢ ЖАС ТӨЛДЕРІНІҢ ТАБИҒИ ОРТАДА ЖӘНЕ ҚОЛДА ҰСТАП
ӨСІРУДЕГІ ӨСУ ҚАРҚЫНЫН САЛЫСТЫРМАЛЫ ТАЛДАУ
COMPARATIVE ANALYSIS OF THE GROWTH RATES OF SAIGA SAIGA IN THE
NATURAL ENVIRONMENT AND IN CAPTIVITY**

Аннотация

Табиғатта популяциялардың өмір сүру қабілеттігінің тұрақтылығын қалыптастыру үшін жабайы немесе сирек кездесетін жануарлардың түрлерін сақтау мен қалпына келтірудің әлемдік тәжірибесінде оларды питомникте өсіру жиі қолданылады. Бұл мақалада ақбөкендердің туылуынан бастап және одан кейінгі питомникте ұсталуының өсу және даму динамикасы келтірілген. Атап айтқанда, осы сирек кездесетін жабайы жануардың өсу және даму

динамикасының ерекшеліктері туралы мәліметтер зерттелді. Ақбөкендердің жас төлдерінің туғаннан бастап жыныстық-жас жағдайына дейін өсу қарқынына салыстырмалы талдау жүргізілді, сонымен бірге кейбір биометриялық көрсеткіштер ескерілді: салмақ, дененің ұзындығы және оның жеке бөліктері, кеуде айналымы және т.б.

Аталған зерттеулер Жәнібек және Казталов аудандарының аумағындағы ақбөкендердің жаппай төлдеу кезеңінде іссапарлар барысында, Батыс Қазақстан облысының Казталов ауданындағы Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университетінің питомнигі жағдайында жүргізілді.

ANNOTATION

In the world practice of conservation and restoration, reproduction of wild animals or rare species, for the formation of the stability of viable populations in nature, their breeding in a nursery is often used. This article presents the dynamics of the growth and development of saigas, starting from birth and subsequent maintenance in the nursery. In particular, data on the peculiarities of the dynamics of growth and development of these rare wild animals were studied. A comparative analysis of the growth rates of saiga saiga young from birth to age and age was carried out, while taking into account some biometric indicators: weight, length of the trunk and its individual parts, chest girth, etc.

These studies were conducted in the conditions of the nursery of the West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan, in Kaztalov district of West Kazakhstan region, as well as during business trips on the territory of Zhanybek and Kaztalov districts during the mass lambing of saigas.

Түйін сөздер: *ақбөкендерді өсіру, питомник, орташа тәуліктік өсу, ақбөкендерді азықтандыру, шоқтық, сегізкөз, шөпті-дәнді дақылдар.*

Key words: *saiga breeding, nursery, average daily growth, saiga feeding, withers, rump, grass and cereal crops.*

Кіріспе. Ақбөкен немесе киік. Бөкендер туысы - Род Сайги – Saiga Gray, 1843. Тұлғасы ірі, қойға ұқсас, дөңес тұмсықты түз хайуанаты. Текелерінің дене тұрқы 126 - 150 см, салмағы – 37 - 49 кг болса, ешкілері біршама кіші. Соңғыларының дене тұрқы 109 - 127 см, салмағы – 22 - 37 кг. Үстіңгі ерні салбырап етті тұмсыққа айналған. Құлағы кішкентай, дөңгеленген. Жаз айларында арқа түсі біркелкі сарғыш («жезкиік» атануы да осыған байланысты болуы керек). Қоңыр күз бен қыста түсі ақшылданып (ақбөкен, ақкиік аталуы осыдан), текелерінде қара қоңыр түсті самай сақалдары өсіп, ерекшеленеді. Қыстағы түктерінің іші қуыс, борпылдауық, жылуды жақсы ұстайтын қасиеті болады. Басқа тұяқтылардан айырмашылығы - басын төмен салып жортады. Топтың ішіндегі бірен - саран ақбөкендер жоғары қарай ыршып секіреді [1,2].

Ақбөкен немесе дала бөкені «тірі қазба» бола отырып, даланың тән өкілі болып табылады. Көптеген жылдар бойы ол Еуропа мен Азияның дала биоценоздарының қалыптасуы мен сақталуында, трофикалық тізбектерде маңызды рөл атқарды. XX ғасырдың басында бұл киелі аң түрінің бүкіл ауқымын адамзат жойып, ығыстырды. Көптеген сарапшылар оны жойылып кеткен жануар деп санады. Каспий маңы мен Қазақстанда ақбөкендердің аз саны табылғаннан кейін оларды өте қатаң қорғауға ала бастады. Бұл бөкеннің табындары Еуропаның оңтүстік - шығысында кең таралған. Олардың саны 800 мыңға дейін жетті және бұл жануарларға жаппай аңшылық жұмыстары жүргізілді. Өкінішке орай, XXI ғасырдың басында адамдардың кәсіпшілік әрекеті нәтижесінде ақбөкендердің саны күрт азайды. 90 - шы жылдары бірнеше жыл ішінде еуропалық немесе қалмақ популяциясының саны 10 есе азайды (170 мың особьтан 18 мыңға дейін). Қазақстанда 10 жыл ішінде олардың саны 40 есеге азайды (800 мыңнан 20 мыңға дейін). 2008 - 2009 жылдары қалмақ елінде тек 13 - 15 мың түрі өмір сүрді. 2009 / 2010 жылдың қысында, қатты суықпен көктайғақтың пайда болуымен қатар жүретін күшті жұттың салдарынан ақбөкеннің саны 8 - 10 мыңға дейін азайды. Қалмақ популяциясы толығымен жойылып кету алдында тұрды [3,4].

2000 жылдары әртүрлі Халықаралық және отандық табиғатты қорғау ұйымдары мамонт фаунасының өкілі Еуропадағы және еліміздегі табиғатты қорғау мәселелеріне көп көңіл бөлді. Ақбөкенді табиғатта қорғау шараларымен қатар, оны сақтаудың балама әдістерінің бірі - ақбөкенді қолда ұстап өсіру. Оларды қолда ұстап сәтті өсіру осы түрдің гендік сақтауға,

резервтік малға ие болуға, жеке особьтардың бір бөлігін табиғатқа қайта енгізуге, олардың зоологиялық саябақтарда өмір сүруін арттыруға, далада осы түрді сақтау әдістерін жетілдіруге, басқа да осыған байланысты мәселелерді шешуге мүмкіндік береді. Оған хайуанаттар бағында және питомниктерде жойылып кеткен жануарлар түрлерінің өмір сүруі үлгі бола алады.

Бұрын Қалмақияда (Қалмақия Республикасының жабайы жануарлар орталығы), Ростовта (Еуропа даласындағы сирек кездесетін жануарлар орталығы) және Астрахань («Астрахань» мемлекеттік тәжірибелік аңшылық шаруашылығы «ФМУ «Сайгак» питомнигі) Ресей Федерациясының облыстарында, Қытайда (Ганьсу провинциясында қауіпті түрлерді өсіру орталығы) киіктерге арналған питомниктер құрылды және жұмыс істеді. Қазіргі уақытта Моңғолияда ақбөкендерді өсіру орталығын құру жоспарлануда. Қазақстандағы Алматы қаласының мемлекеттік хайуанаттар бағы, ғылыми-ағарту мекемесі. Қазақстан Республикасындағы ең көне зоологиялық саябақтардың бірі — 1937 жылы құрылған. Және Батыс Қазақстан облысының Казталов ауданында киіктерді өсіруге арналған питомник ашылған [5,6].

Зерттеудің материалдары мен әдістері.

Сонымен жоғарыда айтылғандай киік жануары популяциясының азаюына байланысты, табиғи ортада еркіндікте өскен киікпен арнайы питомниктерде, яғни қолда ұстап өсірудің айырмашылықтарын, өсу қарқыны бойынша талдау жүргізейік.

Табиғатта ақбөкен лағының өсу қарқыны

Табиғи ортада еркін өскен киіктер жалпы зерттелген мәліметтері бойынша, 60 күндік ақбөкендер құрсағындағы төлдің салмағы орта есеппен 70 г. болады екен. Тері жамылғысы жұқа. Оның 75 күнде төлінің орташа салмағы 195,5 г құрайды. Бұл киелі жануардың мұрыны өркештігімен айқындалады. Терісінде пигментация дами бастайды. Омыртқалы денелер сүйектенген. Ал 80 күндік төлдің (орташа салмағы 339,1 г.) өте дамыған денеге ие. Тұяқтары жұмсақ және ақшыл түсті болады. Қаңқа пайда болып, барлық қабырғалар дами түскен, екі түбір тіс (моляр) бетбелгісі орын алады. Ауыздың айналасында 90 күн болғанда шаш пайда болады, салмағы 527 граммға жетеді, тістері дамиды. Төлдің орташа салмағы 1843 граммда 120 күнде ұрықтың эмбриондық дамуы аяқталады. Олар қара қоңыр түсті тегіс шашпен жабылады және пішіні жаңа туған лақтарға ұқсас боп келеді.

Жаңа туылған ақбөкендердің өсуі мен дамуы әртүрлі жыныстағы жануарларда айтарлықтай ерекшеленеді.

Ақбөкеннің еркек жас төлдері салмағы 3,5 - 4,5 кг, яғни орта есеппен 3,9 кг-ға жеткенде туылады. Жас төл бір айда шамамен 3 есе артады және орташа салмағы 12,5 кг құрайды. Осы уақыт аралығында оның денесінің ұзындығы 21 – ге, шоқтығының биіктігі – 15 – ке және сегізкөздің биіктігі (сакрумда) – 17 - ге , кеуде шеңбері - орта есеппен 18 см - ге артады. Осы кезеңде жас ақбөкендердің мұндай қарқынды өсуі төлдердің аналықты емуін жалғастыруымен байланысты. Болашақта, олар ана сүтімен қоректенбегендіктен, салмағы баяу қосылады, төрт айлық жасқа қарай дененің ұзындығы 11 – ге, шоқтығының биіктігі 7 – ге, сегізкөздің биіктігі – 11 - ге, кеуде шеңбері - 4 см - ге, салмағы шамамен 19 кг - ға дейін артады. Жас ақбөкендер одан әрі төрт айдан бір жылға дейінгі аралықта, яғни келесі 8 айда барлық көрсеткіштер сәйкесінше 13,4,5,4 см және 11 кг - ға артады, яғни өмірінің осы кезеңінде еркектері баяу өседі. Алайда, келесі алты айда он сегіз айға дейін олардың қарқынды өсуі байқалады. Бұл жағдайда дененің ұзындығы 13 – ке, шоқтығының биіктігі – 3 – ке, сегізкөздің биіктігі - 5 см - ге, ал салмағы орташа есеппен 4 кг - ға артады [7].

Жалпы киіктердің еркектері 2,5 жасқа дейін өседі. Олардың мүйіздері қара конустар түрінде және биіктігі 1 см, бір айлық жаста пайда болады. Өсе келе 6 - 7 айға дейінгі уақытта мүйіздері 9 - 13 см - ге дейін орта есеппен 11 см өседі, ал 8 - 9 айда олар қара тері жамылғыдан ішінара тазартылады. Бір жастағы ақбөкендерде алғашқы қабыршақтардың қалдықтары әлі күнге дейін мүйіздердің түбінде сақталады, екі жасқа дейін мүйіздің проксимальды бөлігінің беті қабыршақтанады. Мүйіздер өмірдің үшінші жылында ғана жеңіл және тегіс болады. Қадамдардың өсуі 1,5 - 2 жасқа дейін тоқтайды.

Бір - бірінен 1 - 2 см қашықтықта орналасқан мүйіздің беткі қабығымен 18 - 22 қатты шығыңқы сақиналарды алып жүреді. Оның жоғарғы бөлігі сақинасыз болады. Сақиналардың болуымен жас анықталмайды.

Ақбөкендердің ұрғашы төлі салмағы 3,1 - 4,2 кг (орта есеппен 3,6 кг) болып туады. Олар еркектерге қарағанда қарқынды өседі және 6 - 7 айда көбеюге қатысады.

Сонымен, туылғаннан кейін 30 күн ішінде олардың денесінің ұзындығы 17 - ге, шоқтығының биіктігі 5 см – ге, сегізкөздің биіктігі (сакрумда) – 8 см – ге, салмағы орта есеппен - 6 кг - ға артады. келесі 5 - 6 айда (жасы 6 – 7 ай), яғни көбею уақытында дененің барлық өлшемдері артады тиісінше, 28, 12, 9 см және 11,4 кг, ал 18 айға қарай олардың өсуі 6,7,5 см - ге артады, салмағы орта есеппен 9 кг. Осы жаста жануардың өсуі тоқтайды. Демек, аналықтар 2,5 жасқа дейін ғана өседі екен. Әдетте, жалпы тұяқтылардың тірі массасының өзгеруі жануарлардың қоректенуіне байланысты болып келеді [8].

Зерттеу нәтижелері.

Осы сипатталған ақбөкеннің өсіп - даму қарқыны көрсеткіштерінің нақты жастарын алып салыстырмалы түрде талдау жасалды (Кесте 1).

Кесте 1 – Табиғи ортада Қазақстан аумағындағы ақбөкендердің өсу қарқынының орташа көрсеткіштері

Жануардың жынысы, жасы	Салмағы, кг	Денесінің ұзындығы, см	Биіктігі, см		Кеуде айналымы, см
			шоқтығының биіктігі	сегізкөздің биіктігі	
Еркек лағы, 10 күн (орташа)	4,2	64	42	43	35
Ұрғашы лағы, 10 күн (орташа)	3,6	59	45	49	34
Жалпы орташасы	3,9	61,5	43,5	46	34,5
Еркек лағы, 3 ай (орташа)	20	94	57	57	66
Ұрғашы лағы, 3 ай (орташа)	18	96	63	66	65
Жалпы орташасы	19	95	60	61,5	65,5

Кесте 1 - де табиғи ортада мекендейтін ақбөкен лағының 10 күндік және 3 айлық жастағы еркегі мен ұрғашысының биометриялық көрсеткіштері берілген. Мұнда табиғат аясындағы 10 күндік киік лақтарының еркектерінің орташа есеппен көрсеткіштері және де ұрғашы төлінікі де тиесілі берілген. Осыған қарап 10 күндік лақтардың салмағы, ұзындығы және кеуде айналымы бойынша еркектерінің көрсеткіштері жоғары, бірақ шоқтығы мен сегізкөздің, жалпы биіктігі жағынан ұрғашы түрі басым екені белгілі болды. Ал екі жыныстың орташа есеппен жастық көрсеткіштері салмағы 3,9 кг, ұзындығы 61,5 см, шоқтығының биіктігі 43,5 см, сегізкөздің немесе құйымшақтың биіктігі 46 см және кеуде айналымы 34,5 см болып анықталған. Сәйкесінше 3 айлық жастағы лақтардың еркегі мен ұрғашысының биометриялық көрсеткіштері де тиесілі берілген. Кестеге қарап 3 айлық лақтардың салмағы мен кеуде айналымы бойынша еркектерінің көрсеткіштері жоғары, ал ұзындығы, шоқтықпен сегізкөздің биіктігі жағынан ұрғашыдан кем түсіп отырғанын байқадық. Яғни ұрғашы түрі өсімтал келеді екен. Сондықтан 3 айлық лақтардың екі жыныстың орташа есеппен жастық көрсеткіштері салмағы 19 кг, ұзындығы 95 см, шоқтығының биіктігі 60 см, сегізкөздің немесе құйымшақтың биіктігі 61,5 см және кеуде айналымы 65,5 см болып шықты [9,10,11].

Ақбөкенді қолда ұстап өсіру 2012 жылы Батыс Қазақстан облысында Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің және Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық – техникалық университетінің қолдауымен Биоәртүрлілікті сақтаудың оқу – ғылыми – өндірістік орталығы базасында жабайы жануарлардың биоалуантүрлілігін сақтау орталығы құрылды. Орталық бастапқыда Казталов ауданында құрғақ континентальды климаты бар жазық жерде орналасты, онда ашық каштан топырақтарында әр түрлі шөпті-дәнді дақылдар (*Poa*

bulbosa, *Festuca valesiaca-Tanacetum millefolium*), қара жусан- дәнді дақылдар (*Poa bulbosa* – *Artemisia pauciflora*), прутнякты – қара жусан – дақылдары (*Artemisia pauciflora-Kochia prostrata*), және жусан-дәнді дақылдар (*Stipa capillata* – *Artemisia austriaca*), қауымдастықтары өседі.

Биоәртүрлілікті сақтаудың оқу – ғылыми – өндірістік орталығы (питомник) биіктігі 2 м тізбекті тормен қоршалған 10×12 м қоршау салынды. Қоршаудың ішкі қабырғасына жануар үркіп шошитын, қорқатын, болғасын олардың жарақаттануын болдырмау үшін қамыс төсеніштері қойылды, бұл желден де белгілі бір қорғаныс болды. Сонымен қатар, шифермен қоршалған алты жеке қоршау және карантин бөлім салынды [12].

Бірінші күні питомникте барлығы 40-80 мл сиыр сүті ішілді. Екінші күні әрқайсысына 150 мл сүт берілді, олардың үшеуінде сору рефлексі болды. Ақбөкендерді жасанды тамақтандыру кезінде Ю.Н. Арыловтың әдістемесі негізге алынды. Сонымен қатар, ақбөкендерге 2,5 айға дейін бір особьқа 3 мл балық майы қосылған сиыр сүті берілді, содан кейін жас жануарлар өскен сайын жануарларға шөп, жаңа кесілген шөп және жем берілді. Сондай-ақ, міндетті түрде су мен тұз-лизунец болды.

2014 жылы жас жануарларды тамақтандырудың жаңа әдісі сыналды. Бір айға толғаннан кейін ақбөкендер сиыр сүтінен құрғақ сүт қоспасына ауыстырылды, ал қалған рацион өзгеріссіз қалды. Ақбөкендер үлкен қоршауға шыққаннан кейін бірінші рет шу мен кез-келген қозғалыстан қорықты, бірақ белгілі бір уақыттан кейін реакция тыныш болды, бұл жануарлардың қоршаған ортаның өзгеруіне жақсы бейімделуін көрсетті [13].

Қараша мен наурыз аралығында ақбөкендердің рационы 1 басына 1,5 – 2 кг пішеннен, концентрацияланған жем - 0,5 – 0,7 кг, сәуір және мамыр айларында шөп - 1,5 – 2,0, концентрацияланған жем - 1,0 кг және жасыл массадан (кешенді қоспа) тұрады (орнына немесе шөппен бірге беру ұсынылады). Маусым - тамыз айларында ересек жануарларға арналған рацион: шөп – 1,6 кг, концентрацияланған жем - 1,0 және жасыл масса - 3,0 - 6,0 кг, жас төл үшін - артық шөп (төсеніш), концентраттар – 0,15 және шөптер - 2,0 - 4,0 кг, қыркүйек - қазан айларында – 1,4 кг шөп, 0,7 кг концентрацияланған жем және 0,5-1 кг-ға дейін жасыл масса. Қыркүйектен наурызға дейін жануарлар мезгілімен бақша және тамыр дақылдарын қоректенеді [8]. Жалпы ақбөкендерді қолда ұстап өсіруде Қазақстанда жаңа туған төлдер мен жас ақбөкендерді тамақтандыру рационы төмендегі кесте 2 - де берілген [14,15].

Кесте 2 – Қазақстанда жаңа туған төлдер мен жас ақбөкендерді тамақтандыру рационы

Азықтандыру рационы	Зерттеу уақыты				
	1 тәулік	5 тәулік	7 тәулік	30 тәулік немесе 1 ай	60 тәулік немесе 3 ай
Сиыр сүті, 1 мл мөлшері тәулігіне 5 рет азықтандыру	20	40	60	200-300	500
Ұрылған тауық жұмыртқасы, аптасына 1 рет	-	-	+	+	+
Балық майы, аптасына 3 рет	-	-	0,25	0,25	0,25
С дәремені	-	+	+	+	+
Глюкоза	-	+	+	+	+
Шөп	-	+	+	+	+

Жоғарыдағы кесте 2 - де жаңа төл мен жас төлдердің азықтану рационы бойынша 1 – тәуліктен – 60 тәулікке дейінгі мерзімде сиыр сүтін көз ашқаннан үздіксіз еміп келеді, ал қалған қоректі ағзаның өсуімен талап етуіне байланысты қолданған. Осы берілген рациондар бойынша ақбөкендерді қолда ұстап өсіру нақты айтқанда жас төлдерді, табиғи ортада өскен жас төлдердің өсу қарқыны ерекшелігімен келесі кесте 3 - тегі мәліметтерден салыстырайық [16].

Кесте 3 – Қолда ұстап өсірудегі Қазақстан аумағындағы ақбөкендердің өсу қарқынының орташа көрсеткіштері

Жануардың жынысы, жасы	Салмағы, кг	Денесінің ұзындығы, см	Биіктігі, см		Кеуде айналымы, см
			шоқтығының биіктігі	сегізкөздің биіктігі	
Еркек лағы, 10 күн	3,56	33,6	43,9	42,1	35,1
Ұрғашы лағы, 10 күн	3,44	33	42,4	41,2	34,8
Орташасы	3,5	33,3	43,15	41,65	34,95
Еркек лағы, 3 ай	20,7	62,3	62,3	64,3	67
Ұрғашы лағы, 3 ай	17,6	58,3	59	59,6	64
Орташасы	19,15	60,3	60,65	61,95	65,5

Берілген кесте 3 – те қолда ұстап өсірудегі ақбөкен лағының 10 күндік және 3 айлық жастағы еркегі мен ұрғашысының биометриялық көрсеткіштері берілген. Мұнда кесте 3 – тегі мәліметтер көрсетілген тек айырмашылығы өсу көрсеткіштерінде болып тұр. Сондықтан киік лактарының еркектерімен ұрғашы төлдерінің жас ерекшеліктеріне, яғни 10 күндік және 3 айлық жастары арасындағы өсу қарқынын орташа есеппен көрсеткіштерін сипаттап өтейік. Көрсеткіштерге қарап 10 күндік лактардың салмағы, ұзындығы, шоқтығы мен сегізкөздің биіктігі және кеуде айналымы бойынша еркектерінің көрсеткіштері ұрғашы түрінен жоғары екені айқын. Ал екі жыныстың орташа есеппен жастық көрсеткіштері салмағы 3,5 кг, ұзындығы 33,3 см, шоқтығының биіктігі 43,15 см, сегізкөздің немесе құйымшақтың биіктігі 41,65 см және кеуде айналымы 34,95 см болып анықталған. Келесі 3 айлық жастағы лактардың еркегі мен ұрғашысының биометриялық көрсеткіштері де берілген. Олардың да өсу қарқындары 10 күндік төлдердің мәндері сияқты еркектерінің көрсеткіштері артық салмақ көрсетуде. Ендеше 3 айлық лактардың екі жыныстың орташа есеппен жастық көрсеткіштері салмағы 19,15 кг, ұзындығы 60,3 см, шоқтығының биіктігі 60,65 см, сегізкөздің немесе құйымшақтың биіктігі 61,95 см және кеуде айналымы 65,5 см болып шықты [17,18].

Қорытынды.

Ақбөкендердің жас төлдерінің еркектер мен ұрғашыларының арасындағы салыстырмалы аспектіде көптеген өлшемдер бойынша еркектер ұрғашыларға қарағанда үлкенірек екенін атап өтуге болады. Жалпы алғанда ақбөкендердің табиғи ортамен қолда ұстап өсірудің алынған жас ерекшеліктеріне байланысты көп айырмашылығы жоқ екені анықталды. Дегенмен өсу қарқыны бойынша қолда ұстап өсіру көрсеткіштері жағынан басым. Сонымен қатар киіктерді қолда ұстап өсіру оларды әртүрлі жұқпалы аурулардан сақтайды, себебі үнемі бақылауда және жабайы жыртқыштардан алаңсыз, тек бастапқы кезде адамзат тіршілік ортасына бейімделу уақыты қиындық туғызу мүмкін. Бірақ ол өндірістік шулардың изоляция жасап, қамыстармен дыбыстарды азайту керек. Ақбөкендер сирек кездесетін жануарлар санатында. Осы мәліметтерге қарағанда, оларды табиғи ортаға қарағанда қолда ұстап өсіру тиесілі қаржы болса, өсуіне қолайлы ешқандай қауіп төнбейді. Ақбөкендерді қолда ұстап өсірумен (питомник) бақылаулары болашақта олардың өмір сүру сапасын, қауіпсіздігін арттырады [19,20,21].

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Красная книга Казахстана. – Алматы: Конжик, 1996, т.1, ч.1. – 325 с.
- 2 Миноранский В.А. Опыт ассоциации «Живая природа степи» по содержанию сайгака (*Saiga tatarica* L.) в питомнике [Текст]: пособие по содержанию сайгака в вольерах / С.В. Толчеева – Ростов-на-Дону.: КМЦ «КОПИЦЕНР», 2010. –37 с.
- 3 Бозымов К.К. Сайгаки Уральской популяции [Текст]: монография / Г.Г. Абсатиров, Л.И. Байтлесова – Уралск: Западно-Казахстанский инновационно-технологический университет, 2022. – 100 с.
- 4 Фадеев В.А. Сайгак в Казахстане [Текст]: / А.А. Слудский - Алма-Ата. 1982. 160 с.
- 5 Кушалиев К.Ж. Эколого-патоморфологические аспекты болезней сайгаков Уральской популяции в Западно-Казахстанской области [Текст]: монография / Ж.Т. Усенов – Уралск. ЗКАТУ им. Жангир хана, 2022. – 125 б.

- 6 Каримова Т.Ю. Сайгаки в неволе [Текст]: / А.А. Луцкекина, В.В. Рожнов – Москва. Товарищество научных изданий КМК, 2017. 122 с.
- 7 Сарсенова Б.Б., Арылов Ю.Н., Усенов Ж.Т. Исследование молодняка сайгаков Уральской популяции в условиях неволи [Текст]: Известия НАН РК, 2013. № 3. с. 133-137
- 8 Убушаев Б.С. Научно-практическое обоснование интенсивного выращивания молодняка жвачных животных в Аридной зоне при различии в условиях кормления [Текст]: Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова // Волгоград – 2018. 310 с.
- 9 Кокшунова Л.Е. Экология и адаптивные возможности сайгака (*Saiga tatarica tatarica* L., 1766) в условиях экстремального антропогенного пресса [Текст]: ФГБОУ ВПО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии» имени К.И. Скрябина. Москва – 2014.
- 10 Бозымов К.К. Ақжайықтың ақбөкені: монография [Текст]: Г.Г. Абсатиров, Л.И. Байтлесов, И.К. Жумағалиев – Уральск: Батыс Қазақстан инновациялық-технологиялық университеті, 2022. – 100 б.
- 11 Методы учета основных охотничье-промысловых и редких животных Казахстана, 2003. С.19-33.
- 12 Основные положения ведения лесного хозяйства в Жамбылской области Республики Казахстан. – Алматы: Казлеспроект, 2007. – с. 12-15.
- 13 Жизнь животных. - Москва.: Наука, 1971. Т. 6.
- 14 Барышников Г.Ф., Дмитриева Е.Л., Крахмальная Т.В., Шер А.В. 1998. Происхождение, эволюция и систематика сайгака // Сайгак: филогения, систематика, экология, охрана и использование (ред. Соколов В.Е., Жирнов Л.В.). М.: Типография Россельхозакадемии. б. 9-20.
- 15 Шер А.В. Ископаемая сайга на севере Восточной Сибири и Аляске // Бюлл. комисс. по изуч. четвертич. периода. 1967. № 33. б.97-112.
- 16 Бородин Н.А. Уральское казачье войско // Статистическое описание. Уральск. 1891. Т. 1. 947 б.
- 17 Рычков П.И. Топография Оренбургской губернии. Уфа: 1999. «КИТАП». 309 б. (по изд. 1762).
- 18 Кириков С.В. Промысловые животные, природная среда и человек. М.: 1966. Наука. 348 б.
- 19 Бекенов А.Б., Грачев Ю.А. Пространственная структура. Казахстан // Сайгак: филогения, систематика, экология, охрана и использование. Отв. ред. Соколов В.Е., Жирнов Л.В. М.: Типография Россельхозакадемии. 1998. С. 105 - 115.
- 20 Анучин Д.Н. Сайга // Природа. 1875. Т.3. М. С. 12 - 15.
- 21 Эверсман Э. Естественная история Оренбургского края. Казань. 1850. Ч. 2. 294 б.

REFERENCES

- 1 Krasnaya kniga Kazahstana. – Almaty: Konzhik, 1996, t.1, ch.1. – 325 st.
- 2 Minoranskij V.A. Opyt associacii «Zhivaya priroda stepi» po sodержaniyu sajgaka (*Saiga tatarica* L.) v pitomnike [Текст]: posobie po sodержaniyu sajgaka v vol'erah / S.V. Tolcheeva – Rostov-na-Donu.: KMC «KOPIСENR», 2010. -37 st.
- 3 Bozymov K.K. Sajgaki Ural'skoj populyacii [Текст]: monografiya / G.G. Absatirov, L.I. Bajtlesova – Ural'sk: Zapadno-Kazahstanskij innovacionno-tekhnologicheskij universitet, 2022. – 100 st.
- 4 Fadeev V.A. Sajgak v Kazahstane [Текст]: / A.A. Sludskij - Alma-Ata. 1982. 160 st.
- 5 Kushaliev K.ZH. Ekologo-patomorfologicheskie aspekty boleznej sajgakov Ural'skoj populyacii v Zapadno-Kazahstanskoj oblasti [Текст]: monografiya / ZH.T. Usenov – Ural'sk. ZKATU im. ZHagir hana, 2022. – 125 b.
- 6 Karimova T.YU. Sajgaki v nevole [Текст]: / A.A. Lushchekina, V.V. Rozhnov – Moskva. Tovarishchestvo nauchnyh izdanij KMK, 2017. 122 st.
- 7 Sarsenova B.B., Arylov YU.N., Usenov ZH.T. Issledovanie molodnyaka sajgakov Ural'skoj populyacii v usloviyah nevoli [Текст]: Izvestiya NAN RK, 2013. № 3. S. 133-137
- 8 Ubushaev B.S. Nauchno-prakticheskoe obosnovanie intensivnogo vyrashchivaniya molodnyaka zhvachnyh zhivotnyh v Aridnoj zone pri razlichii v usloviyah kormleniya [Текст]: Kalmyckij gosudarstvennyj universitet imeni B.B. Gorodovikova // Volgograd – 2018. 310 st.

- 9 Kokshunova L.E. Ekologiya i adaptivnye vozmozhnosti sajgaka (Saiga tatarica tatarica L., 1766) v usloviyah ekstremal'nogo antropogennogo pressa [Tekst]: FGBOU VPO «Moskovskaya gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny i biotekhnologii» imeni K.I. Skryabina. Moskva – 2014.
- 10 Bozymov K.K. Akzhajyktyn akbokeni: monografiya [Tekst]: G.G. Absatirov, L.I. Bajtlesov, I.K. Zhumagaliev – Ural'sk: Batys Kazakstan innovatsiyalyk-tekhnologiyalyk universiteti, 2022. – 100 b.
- 11 Metody ucheta osnovnykh ohotnich'e-promyslovykh i redkih zhivotnykh Kazakhstana. 2003. S.19-33.
- 12 Osnovnye polozheniya vedeniya lesnogo hozyajstva v Zhambylskoj oblasti Respubliki Kazahstan. – Almaty: Kazlesproekt, 2007. – S. 12-15.
- 13 Zhizn' zhivotnykh. - Moskva.: Nauka, 1971. T. 6.
- 14 Baryshnikov G.F., Dmitrieva E.L., Krahmal'naya T.V., SHer A.V. 1998. Proiskhozhdenie, evolyuciya i sistematika sajgaka // Sajgak: filogeniya, sistematika, ekologiya, ohrana i ispol'zovanie (red. Sokolov V.E., ZHirnov L.V.). M.: Tipografiya Rossel'hozakademii. b. 9-20.
- 15 Sher A.V. Iskopaemaya sajga na severe Vostochnoj Sibiri i Alyaske // Byull. komiss. po izuch. chetvertich. perioda. 1967. № 33. b.97-112.
- 16 Borodin N.A. Ural'skoe kazach'e voisko // Statisticheskoe opisaniye. Ural'sk. 1891. T. 1. 947 b.
- 17 Rychkov P.I. Topografiya Orenburgskoj gubernii. Ufa: 1999. «KITAP». 309 b. (po izd. 1762).
- 18 Kirikov S.V. Promyslovye zhivotnye, prirodnyaya sreda i chelovek. M.: 1966. Nauka. 348 b.
- 19 Bekenov A.B., Grachev YU.A. Prostranstvennaya struktura. Kazahstan // Sajgak: filogeniya, sistematika, ekologiya, ohrana i ispol'zovanie. Otv. red. Sokolov V.E., Zhirnov L.V. M.: Tipografiya Rossel'hozakademii. 1998. S. 105 - 115.
- 20 Anuchin D.N. Sajga // Priroda. 1875. T.Z. M. S. 12 - 15.
- 21 Eversman E. Estestvennaya istoriya Orenburgskogo kraya. Kazan'. 1850. CH. 2. 294 st.

РЕЗЮМЕ

В мировой практике сохранения и восстановления, воспроизводства диких животных или редких видов, для формирования устойчивости жизнеспособных популяций в природе, часто используется их разведение в питомнике. В этой статье приведены динамика роста и развития сайгаков, начиная от рождения и последующего содержания в питомнике. В частности, были изучены данные об особенностях динамики роста и развития этих редких диких животных. Проведен сравнительный анализ темпов роста молодняка сайгаков с момента рождения до половозрастного состояния, при этом учитывались некоторые биометрические показатели: вес, длина туловища и его отдельных частей, обхват груди и др.

Указанные исследования проводились в условиях питомника Западно-Казахстанского аграрно-технического университета им. Жангир хана, в Казталовском районе Западно - Казахстанской области, а также в период командировок на территории Жаныбекского и Казталовского районов в период массового охота сайгаков.

УДК 626.833
МРНТИ 69.01

DOI 10.56339/2305-9397-2022-4-3-114-122

Адаев Т.О., бакалавр сельского хозяйства, младший научный сотрудник, **основной автор**, <https://orcid.org/0000-0001-6934-0917>
ТОО «Аральский филиал «Научно-производственный центр рыбного хозяйства», г.Кызылорда, ул. Желтоксан 46, 120000, Казахстан, temirlandj@mail.ru

Adayev T.O., bachelor of Agriculture, junior research assistant, **main author**, <https://orcid.org/0000-0001-6934-0917>

«Aral Branch «Scientific and Production Center of Fisheries» LLP, Kyzylorda, 46 Zheltoksan str., 120000, Kazakhstan, temirlanj@mail.ru

**ОЦЕНКА РОЛИ СПОРТИВНО-ЛЮБИТЕЛЬСКОГО РЫБОЛОВСТВА НА
ИХТИОЦЕНОЗ ВОДОХРАНИЛИЩА ШАРДАРА
ASSESSMENT OF THE ROLE OF SPORT AND AMATEUR FISHING ON THE
ICHTHYOCENOSIS OF THE SHARDARA RESERVOIR**

Аннотация

Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан (грант BR10264205).

В статье рассмотрен вопрос оценки неизученной области спортивного рыболовства на ихтиоценоз Республики Казахстан Шардаринского водохранилища. Приведены станции наблюдений за любительским рыболовством за 2021 год по водохранилищу Шардара, а также выявлено видовое разнообразие уловов СЛР по водоему в целом. Предоставлен анализ сведений по использованию рыбных ресурсов в целях СЛР на водохранилище. Собраны данные о количестве прикрепленных природопользователей на водохранилище и о количестве проданных и реализованных ими путевок на 2021 г. Приведен информационный анализ по характеристикам изучаемого водоема, использованным инструментам и методам реализации. Приведены результаты тестовых анкетирований. Дана оценка посещаемости и количества рыболовов-любителей на водохранилище в летне-осенний период, а также плотность рыбаков на 1 км береговой линии. Представлены результаты экспериментальных обследований и их анализ на модельной территории. В статье предоставлены данные по протяженности участков вдоль побережья, разрабатываемых для СЛР. Дан общий обзор любительской спортивной рыбалки на водохранилище Шардара.

ANNOTATION

The study was carried out with the financial support of the Ministry of Ecology, Geology and Natural Resources of the Republic of Kazakhstan (grant BR10264205).

The article considers the issue of assessing the unexplored area of sport fishing on the ichthyocenosis of the Republic of Kazakhstan of the Shardara reservoir. The stations of observations of amateur fishing for 2021 in the Shardara reservoir are given, and the species diversity of CPR catches in the reservoir as a whole is revealed. The analysis of information on the use of fish resources for CPR purposes at the reservoir is provided. Data on the number of attached nature users at the reservoir and on the number of vouchers sold and sold by them for 2021 have been collected. The information analysis on the characteristics of the studied reservoir, the tools used and the methods of implementation is given. The results of the test questionnaires are presented. The assessment of attendance and the number of amateur fishermen at the reservoir in the summer-autumn period, as well as the density of fishermen per 1 km of coastline is given. The results of experimental surveys and their analysis on the model territory are presented. The article provides data on the length of sections along the coast being developed for CPR. A general overview of amateur sport fishing on the Shardara reservoir is given.

Ключевые слова: ихтиоценоз, популяция, водохранилище, спортивно-любительское рыболовство, промысловый вид рыб, Шардара.

Key words: ichthyocenosis, population, reservoir, sport and amateur fishing, commercial fish species, Shardara.

Введение. Спортивная рыбалка популярна во всех водах страны. Это популярный, доступный и полезный для населения вид развлечения, при этом удовлетворяющий спрос на свежую рыбу. В то же время любительское рыболовство происходит стихийно, практически не контролируется. Важным вопросом в регулировании данного направления рыболовства является его доступность, которая определяется свободой доступа граждан к водным объектам [1].

Данный вид деятельности является одним из направлений рекреационного рыболовства, который наиболее распространен и доступен в увлечении и досугом для большинства

населения страны, которая, ко всему прочему, позволяет восполнить потребности населения в свежей рыбе [2]. Отсутствие данных по уловам рыболовов – любителей подрывает основы управления запасами рыб, приводит к снижению их численности. Успешная реализация планов по аквакультуре невозможна без оценки рыбных запасов, их демографического состояния, условий обитания и емких сведений о кормовой базе [3]. Поэтому решение вопросов по включению уловов рыболовов-любителей в промысловую статистику, является необходимостью, так как это позволит повысить эффективность управления рыбным хозяйством. Успешное развитие различных форм любительского рыболовства за рубежом, его высокая доходность и устойчивый спрос на услуги культурных рыболовных хозяйств обусловили актуальность научно-исследовательских работ в области любительского рыболовства у нас в стране [4]. Процессы, происходящие в экосистеме водохранилища, находят свое отражение и в структуре уловов рыб, однако они запаздывают по отношению к изменениям в сообществе на время, необходимое для вступления в промысел соответствующих поколений большинства видов рыб [5].

Материалы и методы исследований. Сбор первичной информации проводится путем экспериментальных и визуальных наблюдений за интенсивностью лова рыбы и анкетного опроса рыболовов-любителей, на основе литературных и методических источников [6-9].

Подсчеты общей протяженности береговой линии водохранилища был произведен программой Google Earth Pro. Количество рыболовов-любителей в районах определялось прямым подсчетом.

Анкетный опрос проводился научными сотрудниками Аральского филиала ТОО «НПЦРХ» среди рыболовов-любителей. Всего анкет было собрано по Шардаринскому водохранилищу – 216 шт.

Для оценки объемов любительского рыболовства применены современные разработки [4].

Изучение параметров спортивно-любительского рыболовства проводилось на основе методических источников [10-13]. Исследования по данной тематике обеспечены нормативной документацией [14-17].

Результаты и их обсуждение. Сотрудниками Аральского филиала ТОО «НПЦРХ» на протяжении всего 2021 года был проведен сбор полевого материала по Шардаринскому водохранилищу на предмет численности рыболовов-любителей, оценка объемов вылова ими рыбы на водохранилище Шардара на 6 станциях Туркестанской области Шардаринского района.

На Шардаринском водохранилище пробоотборные станции охватывают три рыбопромысловых района водохранилища, так как любительское рыболовство в этих районах особенно популярно. Статистические данные о любительском рыболовстве собирались на 6 станциях, по две на каждом участке. За каждым промысловым участком закреплен природопользователь и так же были получены данные по количеству проданных путевок за 2021 год.

Анализ современного состояния спортивно-любительского рыболовства на водохранилище Шардара.

Спортивно-любительское рыболовство имеет массовый характер на Шардаринском водохранилище. Согласно ст. 4, ст. 20 Правил рыболовства осуществляется любительский (спортивный) лов рыбы, допускающий вылов до пяти килограммов на одного рыболова за рейс, бесплатно и без разрешения.

Орудие лова летом и осенью (по открытой воде) - удочка с 2-5 крючками, спиннинг с блеснами а также сомовники (удочки для лова сома). Зимой используются зимние удочки с филлерами, мормышками, крючками с приманкой и жердями.

На Шардаринском водохранилище рыбаки часто посещают участки возле домов. Обычно это участки стоячей воды, где сомы зарываются в овраги, отмели и расщелины. Места со сложными условиями движения, а также места, где СЛР запрещены (рыбные зимовья, гидротехнические сооружения, мосты), не подходят для рыбалки.

Обычно рыболовы-любители выезжают на водохранилище летом, часто семьями, когда рыбалка совмещается с отдыхом. В морозные зимы (на Шардаринском водохранилище заморозки бывают не каждый год из-за теплого климата) рыбаки посещают водохранилище значительно реже.

Таблица 1 – Показатели участков вдх. Шардара, посещаемых рыболовами-любителями, 2021 г.

№	Протяж-сть, км	Участки СЛР, км	Участки СЛР, %	Плотность рыбаков на 1 км
Станция № 1	10	9	90	12
Станция № 2	8,8	8	91	13
Станция № 3	20	17	85	10
Станция № 4	28	25	89	10
Станция № 5	16	14	88	11
Станция № 6	23	20	87	11
Среднее значение	105,8	93	88	11

Уловы рыболовов-любителей ежегодно варьируются и, как показали наблюдения, находятся в прямой зависимости от двух причин: динамики численности облавливаемых объектов и количества рыболовов-любителей на водоемах [18].

В результате исследований 2021 г. установлено, что общая протяженность участков водохранилища, осваиваемая СЛР, составляет 93 км. Плотность рыболовов-любителей на 1 км береговой линии, в местах осваиваемых СЛР, составляет 11 человек на 1 км береговой длины (таблица 1). Общая численность рыболовов любителей на исследуемых станциях водохранилища Шардара по данным летних исследований 2021 г. составляет 1023 рыбака. Надо отметить, что численность рыболовов-любителей на водохранилище сильно может меняться в зависимости от сезона и зон активного клева.

Анализ сведений по использованию рыбных ресурсов в целях СЛР на водохранилище (по данным уполномоченного органа и общественных объединений).

На Шардаринском водохранилище по участку № 1 закреплена фирма ТОО «Нуралы», на участке №2 ТОО «VITA», участок № 3 – ТОО «Шардара Балык», участок №4 – ИП «Серманиязов».

В 2021 году сведения СЛР предоставили все природопользователи, закрепленные по своим участкам. Видовой состав уловов разнообразен – 15 видов, это объясняется широкой географией водоемов. У карася леща и судака, исходя из данных о достаточно обширном их естественном ареале, можно говорить об их приспособленности к широкому спектру абиотических и биотических факторов, начиная от температурного режима и заканчивая местами укрытий что в свою очередь благоприятно влияет на интерес рыбаков к этим видам рыб [19]. Применяются различные ручные индивидуальные орудия лова (удочки поплавочные и донные, спиннинги с блеснами, мушками, воблерами, др. подвижными искусственными приманками, мормышками). Отказ от самодельных орудий лова благоприятствовал постепенному росту доступности современных снастей, наличием очевидных преимуществ, выразившиеся, при умелом обращении, в большом улове [20].

По имеющимся данным на август 2021 г. всего реализовано по водохранилищу Шардара 8344 путевок, выловлено приблизительно 41 т. рыбы (таблица 3). По опросным данным выяснилось, что основными рыбами по СЛР являются – сазан, плова, лещ, карась, змеёголов и жерех. В редких случаях попадаются сом, судак и щука.

Ниже в таблице 2 представлены сведения по использованию рыбных ресурсов в целях СЛР, по состоянию на август 2021 г.

Таблица 2 – Сведения по использованию рыбных ресурсов в целях СЛР на водохранилище Шардара, по состоянию на август 2021 г.

Вдх. Шардара	Природопользователь	Период	Выдано путевок, шт	Назначение путевок	
				Береговая	Лодочная
пром. уч. №1	ТОО «Нуралы»	01.02-31.08.2021	3196	2803	393
пром. уч. №2	ТОО «VITA»	01.02-31.08.2021	3477	3242	235
пром. уч. №3	ТОО «Шардара Балык»	01.02-31.08.2021	862	742	120
пром. уч. №4	ИП «Серманизов»	01.02-31.08.2021	809	809	-
ИТОГО	-	-	8344	7596	748

Оценка посещаемости и численности любителей и спортсменов на водоемах в летне-осенний период (на примере контрольных водоемов).

Спортивно-любительское рыболовство имеет массовый характер на Шардаринском водохранилище т.к. условия для его ведения благоприятны. СЛР на Шардаринском водохранилище осуществляется через приобретение путевок. В таблице 3 отражены показатели посещаемости и численности рыболовов-любителей, в летний период 2021 г.

Таблица 3 – Показатели посещаемости и численности рыболовов-любителей на водохранилище Шардара, в летний период 2021 г.

№	Протяж-сть, км	Численность рыбаков на участке, шт	Количество выходов рыболовов на лов за лето	Среднее кол-во вылавливаемой летом за 1 выход рыбы, кг
Станция № 1	10	108	7	2,5
Станция № 2	8,8	104	6	2,9
Станция № 3	20	170	8	3,5
Станция № 4	28	250	8	3,6
Станция № 5	16	154	5	2,1
Станция № 6	23	220	6	2,3
Среднее значение	105,8	1006	6	2,8

В то же время частота ловли рыбы любителями рыбной ловли значительно варьируется в зависимости от социального положения. Поэтому безработные и пенсионеры из ближайших населенных пунктов летом и осенью почти ежедневно ездят на рыбалку.

Осенью рыбаков немного меньше из-за сезонных дождей и прохладной погоды. В морозную зиму рыбаки посещают водохранилище значительно реже. Это связано с необходимостью дорогостоящего зимнего снаряжения. Кроме того, зимой большинство рыб малоподвижны, скапливаются в зимовальных ямах и плохо реагируют.

Результаты тестовых анкетирований и их анализ на основе модельной территории.

Начиная с лета и до поздней осени 2021 г. было проведено анкетирование СЛР по водохранилищу Шардара. Трудностей при анкетировании получено не было – рыболовы-любители охотно делятся всей необходимой информацией, которая нужна для опросных данных. При проведении анкетирования у местных рыбаков почти у каждого при себе уже имелся улов в размере от 3 до 10 кг. По результатам опроса частота выезда на рыбалку составила 2-3 раза в месяц, а средний улов за 1 выезд составил 5-10 кг.

Надо отметить, что метод опроса в форме неофициальной дружеской беседы, дает гораздо больше информации.

Заключение. По результатам исследований в 2021 году установлено, что общая протяженность участков вдоль побережья, разрабатываемых СЛР на Шардаринском водохранилище, составляет 105,8 км. Это составляет 88 % от общей длины береговой линии в исследованных частях водохранилища. Плотность рыбаков-любителей на 1 км береговой

линии, в местах, где установлены СЛР, составляет 11 человек на 1 км береговой линии. Средняя численность рыболовов-любителей на Шардаринском водохранилище по данным исследований лета 2021 г. по участкам составляет около 1006 рыбаков.

Летом используются различные ручные рыболовные снасти (удочки поплавочные и донные, спиннинги с блеснами, мушками, воблерами, др. подвижными искусственными приманками, сомовники). Летом количество рыболовов-любителей на водохранилище довольно велико. Количество выходов на водоем также на хорошем уровне. Летом рыболовы-любители выезжают на водоем зачастую семьями, в целях отдыха. Улов за один выход на водоем не очень высок – в среднем 2,8 кг. Но большое количество рыбаков и частота летних выходов, способствуют значительному объему вылова СЛР – более 41 т. При этом основная масса уловов приходится на такие виды как лещ, сазан, плотва, змееголов, жерех. Реже встречаются сом, судак, чехонь, щука.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Абдусаматов А.С. Перспективные направления развития рыболовства в терско-каспийском рыбохозяйственном подрайоне / Абдусаматов А.С., Мусаев П.Г., Григорьян О.П. // Журнал - Юг России: экология, развитие. №3 – Дагестан: Изд-во Общие вопросы, 2014. -С. 41.

2 Яковлев С.В. Спортивно-любительское рыболовство и аквакультура как важная часть туристско-рекреационной составляющей пространственного развития различных регионов Российской Федерации / Яковлев С.В. // Современные тенденции пространственного развития и приоритеты общественной географии: материалы междунар. науч. конф. в рамках IX ежегод. науч. ассамблеи Ассоц. росс. геогр.-обществоведов. Том 2 / отв. ред. Н.И. Быков; Алт. гос. ун-т. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2018. – С. 129-132.

3 Андрианова А.В. Кормовая база и потенциал рыбопродуктивности бассейна Енисея (верхнее и среднее течение) / Андрианова А.В., Дербинова Е.В., // Вестник Томского государственного университета/ Серия: Биология. – Красноярск, 2019. - №45. – С. 143.

4 Филиппова И.Н. Перспективы развития любительского рыболовства на базе рыбноводных хозяйств Астраханской области / Филиппова И. Н. // Вестник АГТУ. Серия: Рыбное хозяйство. – Астрахань: Изд-во АГТУ, 2015. - №4. – С. 25.

5 Терещенко В.Г. Влияние вселения растительноядных рыб на формирование рыбного населения водоемов (на примере Хаузханского водохранилища, Туркменистан) / Терещенко В.Г., Шакирова Ф.М., Латыпова В.З., Степанова Н.Ю. // Ученые записки казанского университета. серия естественные науки/ Серия: Биология. – Казань, 2019. – С. 178.

6 Костюрин, Н.Н. Состояние любительского рыболовства в западных подstepных ильменах / Н. Н. Костюрин, В. В. Барабанов // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: РХ. – Астрахань: Изд-во АГТУ, 2015. - №3. - С. 60-66.

7 Барабанов В.В. Развитие нормативного и правового регулирования любительского рыболовства в Волго-Каспийском рыбохозяйственном подрайоне / В.В. Барабанов, С.Ю. Никифоров // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. – Астрахань: Изд-во АГТУ, 2016. - №3. - С. 30-36.

8 Барабанов В.В. Результаты научно-исследовательской работы в области любительского рыболовства в Волго-Каспийском бассейне / В. В. Барабанов, С. В. Шипулин, С. В. Канатъев, В. Н. Ткач // РХ, 2017. - №2. – С. 70-74.

9 Барабанов В.В. Видовой состав и биологические показатели основных объектов любительского рыболовства дельты р. Волги в период 2011–2013 гг. [Электронный ресурс] / В. В. Барабанов, Н. Н. Костюрин, Д. Н. Просвирин, Д. Д. Асейнов // Рыбохозяйственные водоёмы России. Фундаментальные и прикладные исследования: Международная научная конференция, посвящённая 100-летию ГосНИОРХ. - СПб, 2014. - С. 141–152.

10 Барабанов В.В. Оценка влияния любительского рыболовства на водные биологические ресурсы и разработка мер по его регулированию в условиях Волго-Каспийского бассейна / Автореферат дисс. на соиск. уч. ст. канд. биол. наук. – Новосибирск, 2017. – 24 с.

11 Костюрин Н. Н. Орудия лова любительского рыболовства в Волго-Каспийском рыбохозяйственном подрайоне / Н.Н. Костюрин, В.В. Барабанов, Д.Н. Просвирин, Д.Д. Асейнов // Современное состояние биоресурсов внутренних водоёмов: II Всерос. конф. с межд. Уч.: материалы докладов – М.: Изд-во ПОЛИГРАФ ПЛЮС, 2014. Т. 2. - С. 319–329.

12 Костюрин Н. Н. Анализ использования любительских орудий лова в Волго-Каспийском рыбохозяйственном подрайоне / Н.Н. Костюрин, В.В. Барабанов, Д.Н. Просвирин, Д. Д. Асейнов // Рыбоводство и рыбное хозяйство, 2015. №7. - С. 16-22.

13 Костюрин, Н. Н. Методические решения для оценки общей численности рыболоволюбителей, их уловов в Волго-Каспийском рыбохозяйственном подрайоне (Астраханская область) [Электронный ресурс] / Н.Н. Костюрин, В.В. Барабанов, Д.Н. Просвирин, Рыбохозяйственные водоёмы России. Фундаментальные и прикладные исследования: Межд. науч. конф., посвящённая 100-летию ГосНИОРХ. - СПб, 2014. - С. 435–445.

14 Закон Республики Казахстан от 9 июля 2004 года № 593-III «Об охране, воспроизводстве и использовании животного мира».

15 Правила рыболовства. Утверждены постановлением Правительства Республики Казахстан от 18 марта 2005 года N 246.

16 Постановление Правительства Республики Казахстан от 30 января 2013 года №64 О внесении изменений и дополнений в постановление Правительства Республики Казахстан от 18 марта 2005 года № 246 "Об утверждении Правил рыболовства".

17 Приказ Председателя Комитета рыбного хозяйства Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 3 августа 2021 года N 30-4-8/77. «О внесении изменений... от 24 июля 2015 года № 190 «О введении ограничений и запретов...»».

18 Ким Л.Н. Любительское рыболовство-только ли любительское? / Л.Н.Ким, Р.Л.Пиядин, // Известия ТИНРО. Серия: РХ. – Владивосток: Изд-во ТИНРО, 2010. - №3. - С. 199-206.

19 Злотник Д.В. Чужеродные виды в ихтиофауне бассейна реки Чулым (средняя Обь)/ Автореферат диссертации. – Томск, 2019. – С. 21.

20 Сидорчук И. Англофильство с удочкой: английские корни спортивного рыболовства в России/ Философско-литературный журнал «Логос». Том 29 №1. – С. 224.

REFERENCES

1 Abdusamadov A.S. Perspektivnye napravleniya razvitiya rybolovstva v tersko-kaspijskom rybohozyajstvennom podrajone / Abdusamadov A.S., Musaev P.G., Grigor'yan O.P. // ZHurnal - YUg Rossii: ekologiya, razvitie. №3 – Dagestan: Izd-vo Obshchie voprosy, 2014. -S. 41.

2 Yakovlev S.V. Sportivno-lyubitel'skoe rybolovstvo i akvakul'tura kak vazhnaya chast' turistsko-rekreacionnoj sostavlyayushchej prostranstvennogo razvitiya razlichnyh regionov Rossijskoj Federacii / Yakovlev S.V. // Sovremennye tendencii prostranstvennogo razvitiya i priority obshchestvennoj geografii: materialy mezhdunar. nauch. konf. v ramkah IX ezhegod. nauch. assamblei Assoc. ross. geogr.-obshchestvovedov. Tom 2 / otv. red. N.I. Bykov; Alt. gos. un-t. – Barnaul: Izd-vo Alt. un-ta, 2018. – S. 129-132.

3 Andrianova A.V. Kormovaya baza i potencial ryboproduktivnosti bassejna Eniseya (verhnee i srednee techenie) / Andrianova A.V., Derbineva E.V., // Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta/ Seriya: Biologiya. – Krasnoyarsk, 2019. - №45. – S. 143.

4 Filippova I. N. Perspektivy razvitiya lyubitel'skogo rybolovstva na baze rybovodnyh hozyajstv Astrahanskoj oblasti / Filippova I. N. // Vestnik AGTU. Seriya: RH. – Astrahan': 2015. - №4. – S. 25.

5 Tereshchenko V.G. Vliyanie vseleniya rastitel'noyadnyh ryb na formirovanie rybnogo naseleniya vodoemov (na primere Hauzkhanskogo vodohranilishcha, Turkmenistan) / Tereshchenko V.G., SHakirova F.M., Latypova V.Z., Stepanova N.YU. // Uchenye zapiski kazanskogo universiteta. seriya estestvennye nauki/ Seriya: Biologiya. – Kazan', 2019. – S. 178.

6 Kostyurin, N.N. Sostoyanie lyubitel'skogo rybolovstva v zapadnyh podstepnyh il'menyah / N. N. Kostyurin, V. V. Barabanov // Vestnik Astrahanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: RH. – Astrahan': Izd-vo AGTU, 2015. - №3. - S. 60-66.

7 Barabanov V.V. Razvitie normativnogo i pravovogo regulirovaniya lyubitel'skogo rybolovstva v Volgo-Kaspijskom rybohozyajstvennom podrajone / V. V. Barabanov, S. YU. Nikiforov // Vestnik Astrahanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Rybnoe hozyajstvo. – Astrahan': Izd-vo AGTU, 2016. - №3. - S. 30-36.

8 Barabanov V.V. Rezul'taty nauchno-issledovatel'skoj raboty v oblasti lyubitel'skogo rybolovstva v Volgo-Kaspijskom bassejne / V. V. Barabanov, S. V. SHipulin, S. V. // RH, 2017. - №2. – S. 70-74.

9 Barabanov V.V. Vidovoj sostav i biologicheskie pokazateli osnovnyh ob'ektov lyubitel'skogo rybolovstva del'ty r. Volgi v period 2011–2013 gg. [Elektronnyj resurs] / V. V. Barabanov, N. N. Kostyurin, D. N. Prosvirin, D. D. Asejnov // Rybohozyajstvennye vodoyomy Rossii. Fundamental'nye i prikladnye issledovaniya: Mezhdunarodnaya nauchnaya konferenciya, posvyashchennaya 100-letiyu GosNIORH. - SPb, 2014. - S. 141–152.

10 Barabanov V.V. Ocenka vliyaniya lyubitel'skogo rybolovstva na vodnye biologicheskie resursy i razrabotka mer po ego regulirovaniyu v usloviyah Volgo-Kaspijskogo bassejna / Avtoreferat diss. na soisk. uch. st. kand. biol. nauk. – Novosibirsk, 2017. – 24 st.

11 Kostyurin N.N. Orudiya lova lyubitel'skogo rybolovstva v Volgo-Kaspijskom rybohozyajstvennom podrajone / N. N. Kostyurin, V. V. Barabanov, D. N. Prosvirin, D. D. Asejnov // Sovremennoe sostoyanie bioresursov vnutrennih vodoyomov: II Vseros. konf. s mezhd. Uch.: materialy dokladov – M.: Izd-vo POLIGRAF PLYUS, 2014. T. 2. - S. 319–329.

12 Kostyurin N.N. Analiz ispol'zovaniya lyubitel'skih orudij lova v Volgo-Kaspijskom rybohozyajstvennom podrajone / N. N. Kostyurin, V. V. Barabanov, D. N. Prosvirin, D. D. Asejnov // Rybovodstvo i rybnoe hozyajstvo, 2015. №7. - S. 16-22.

13 Kostyurin, N.N. Metodicheskie resheniya dlya ocenki obshchej chislennosti rybolovov-lyubitelej, ih ulovov v Volgo-Kaspijskom rybohozyajstvennom podrajone (Astrahanskaya oblast') [Elektronnyj resurs] / N. N. Kostyurin, V. V. Barabanov, D. N. Prosvirin, Rybohozyajstvennye vodoyomy Rossii. Fundamental'nye i prikladnye issledovaniya: Mezhd. nauch. konf., posvyashchennaya 100-letiyu GosNIORH. - SPb, 2014. - S. 435–445.

14 Zakon Respubliki Kazahstan ot 9 iyulya 2004 goda № 593-II «Ob ohrane, vosproizvodstve i ispol'zovanii zhivotnogo mira».

15 Pravila rybolovstva. Utverzhdeny postanovleniem Pravitel'stva Respubliki Kazahstan ot 18 marta 2005 goda N 246.

16 Postanovlenie Pravitel'stva Respubliki Kazahstan ot 30 yanvarya 2013 goda №64 O vnesenii izmenenij i dopolnenij v postanovlenie Pravitel'stva Respubliki Kazahstan ot 18 marta 2005 goda № 246 "Ob utverzhdenii Pravil rybolovstva".

17 Prikaz Predsedatelya Komiteta rybnogo hozyajstva Ministerstva ekologii, geologii i prirodnih resursov Respubliki Kazahstan ot 3 avgusta 2021 goda N 30-4-8/77. «O vnesenii izmenenij... ot 24 iyulya 2015 goda № 190 «O vvedenii ogranichenij i zapretov...»».

18 Kim L.N. Lyubitel'skoe rybolovstvo-tol'ko li lyubitel'skoe? / L.N.Kim, R.L.Piyadin, // Izvestiya TINRO. Seriya: RH. – Vladivostok: Izd-vo TINRO, 2010. - №3. - S. 199-206.

19 Zlotnik D.V. CHuzherodnye vidy v ihtiofaune bassejna reki CHulym (srednyaya Ob') / Avtoreferat dissertacii. – Tomsk, 2019. – S. 21.

20 Sidorchuk I. Anglofil'stvo s udochkoj: anglijskie korni sportivnogo rybolovstva v Rossii/ Filosofsko-literaturnyj zhurnal «Logos». Tom 29 №1. – S. 224.

ТҮЙІН

Зерттеу Қазақстан Республикасы Экология, Геология және табиғи ресурстар министрлігінің қаржылық қолдауымен орындалды (br 10264205 гранты).

Мақалада Шардара су қоймасының Қазақстан Республикасының ихтиоценозына спорттық балық аулаудың зерттелмеген саласын бағалау мәселесі қаралды. Шардара су қоймасы бойынша 2021 жылғы әуесқой балық аулауды бақылау станциялары келтірілді,

сондай-ақ жалпы су айдыны бойынша спорттық әуесқойлық балық аулау аулаудың түрлік әртүрлілігі анықталды. Су қоймасында спорттық әуесқойлық балық аулау мақсатында балық ресурстарын пайдалану жөніндегі мәліметтерге талдау ұсынылды. Су қоймасына тіркелген табиғат пайдаланушылардың саны және олар сатқан және өткізген 2021 жылға арналған жолдамалар саны туралы деректер жиналды. Зерттелетін су қоймасының сипаттамалары, пайдаланылған құралдар мен іске асыру әдістері бойынша ақпараттық талдау келтірілген. Тесттік сауалнамалардың нәтижелері келтірілген. Жазғы-күзгі кезеңде су қоймасына әуесқой балықшылардың қатысуы мен саны, сондай-ақ жағалау сызығының 1 км-на балықшылардың тығыздығы бағаланды. Эксперименттік зерттеулердің нәтижелері және оларды модельдік аумақта талдау ұсынылған. Мақалада спорттық әуесқойлық балық аулау үшін әзірленген жағалау бойындағы учаскелердің ұзындығы туралы мәліметтер келтірілген. Шардара су қоймасында әуесқой спорттық балық аулауға жалпы шолу берілген.

ӨОЖ 639.2.3

FTAXP 69.31.03

DOI 10.56339/2305-9397-2022-4-3-122-129

Исхахов Ғ.Ж., ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, **негізгі автор**, <https://orcid.org/0000-0001-8432-443X>

Арал филиалы «Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС, Қызылорда қ., Желтоқсан 46, 000090, Қазақстан, galim_jan93@mail.ru

Баракбаев Т.Т., Phd доктор, <https://orcid.org/0000-0002-9047-5274>

Арал филиалы «Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС, Қызылорда қ., Желтоқсан 46, 000090, Қазақстан, barakbayev@fishrpc.kz

Үсенова М.Б., ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, <https://orcid.org/0000-0002-7322-9493>

Арал филиалы «Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС, Қызылорда қ., Желтоқсан 46, 000090, Қазақстан, moldir_uss@mail.ru

Iskhakhov G.Zh., master of Agricultural Sciences, researcher, **main author**, <https://orcid.org/0000-0001-8432-443X>

LLP «Fisheries Research and Production Center» Aral branch, Kyzylorda, December 46, 000090, Kazakhstan, galim_jan93@mail.ru

Barakbayev T.T., Phd, <https://orcid.org/0000-0002-9047-5274>

LLP «Fisheries Research and Production Center» Aral branch, Kyzylorda, Zheltoksan 46, 000090, Kazakhstan, barakbayev@fishrpc.kz

Usenova M.B., master of Agricultural Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-7322-9493>

LLP «Fisheries Research and Production Center» Aral branch, Kyzylorda, December 46, 000090, Kazakhstan, moldir_uss@mail.ru

**ШАРДАРА СУҚОЙМАСЫНДАҒЫ КӘСІПТІК БАЛЫҚ ТҮРЛЕРІНІҢ
ПОПУЛЯЦИЯЛАРЫНЫҢ БЕЛСЕНДІ АУЛАУ ҚҰРАЛДАРЫНДАҒЫ
ЖАҒДАЙЫН САРАПТАУ
АНАЛИЗ СОСТОЯНИИ ПОПУЛЯЦИЙ ПРОМЫСЛОВЫХ ВИДОВ РЫБ
В АКТИВНЫХ ОРУДИЯХ ЛОВА ШАРДАРИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА**

Аннотация

Берілген мақалада Шардара суқоймасының кәсіптік балық түрлерінің популяцияларының белсенді аулау құралдарындағы жағдайы сипатталған. Зерттеу нәтижелерінде Шардара суқоймасының физика-географиялық және ихтиологиялық жағдайларына талдау жасалды.

Ғылыми зерттеу жұмыстары барысында суқойманың әрбір учаскелерінде белсенді кәсіптік ау құралдарында ауланған балық түрлеріне биологиялық талдаулар жүргізілді. Әрбір учаскедегі жылымдардың көлемі, яғни ұзындығы 1000 м биіктігі 10 м, қанаттарының тор көздері 45 мм және қалтасының торкөздері 36 мм құрады. Бүгінгі таңда суқоймадағы негізгі

кәсіптік балық түрлері – сазан, күміс мөңке, торта, тыран, көксерке, қылыш, жайын, ақмарқа және ақ дөңмандай болып табылады.

Белсенді ау құралдарында жиі кездесетін балық түрлері мөңке болып табылады ол жалпы аулаудың 25,9 % құрайды, ал популяцияның кәсіптік қоры аз түрлерге жайын мен дөңмандай жатады, олардың ихтиофаунасы аулаудың 2-5% аспайды.

Жалпы, Шардара суқоймасында белсенді аулау құралы болып табылатын жылымдарды пайдалану кәсіптік популяциялардың шекті аулау мөлшерін тиімді пайдалануға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, әр аймақтың су айдындарын ғылыми тұрғыда зерттеу маңызды мәселе болып қала береді.

ANNOTATION

This article describes the state of the populations of commercial fish species of the Shardara reservoir in active fishing gear. In the results of the study, the analysis of the physical, geographical and ichthyological conditions of the Shardara reservoir was carried out.

As a result of scientific research, biological analyses of fish species caught on active professional tools were carried out on each section of the reservoir. The volume of the seine in each section, i.e. length 1000 m height 10 m, mesh wings 45 mm and mesh pockets 36 mm. To date, the main commercial fish species in the reservoir are carp, silver carp, roach, bream, walleye, chehon, catfish, asp and white carp.

The most common fish species found in active tools are crucian carp, which makes up 25.9% of the total catch, and species with small professional stocks of the population include catfish and silver carp, which do not exceed 2-5% of the catch.

In general, the use of fisheries, which are a means of active trapping in the Shardara reservoir, makes it possible to effectively use the maximum size of trapping commercial populations. In addition, the scientific study of the reservoirs of each region remains an important issue

Түйін сөздер: *кәсіптік балықтар, ихтиомасса, кәсіптік қор, ихтиофауна, популяция, қоңдылық, дарақтар, үйір, түрлік құрам*

Key words: *commercial fish, ichthyomass, commercial stock, ichthyofauna, population, fatness of an individual, herd, species composition*

Кіріспе. Шардара су қоймасы Қазақстан аумағындағы Сырдария өзенінде орналасқан бірден бір ірі су қоймасы. Шардара су қоймасын ирригациялық және гидроэнергетикалық мақсаттарға пайдалану ерекшеліктері оның гидрологиялық режиміне қатты әсер етеді. Тағы бұл суқойманың жобасында 6,5 м тереңдікке сегіз метрлік деңгей жоспарланған. Су балансының шығын бөлігі негізінен Шардара СЭС, Қызылқұм каналы және Арнасай сутастағышының пайдалану режиміне негізделген. Сырдария өзенінен келетін су арнасының арақатынасы және әртүрлі бөгендердің су жинауы суқойманың толуын және оның маусымдық деңгейін анықтайды. Шардара су қоймасының ұзындығы - 80 км, ені - 25 км, НПП ауданын қосқанда 90 мың га құрайды. Бөгеттің бойындағы ұзындығы 5 км. Арнасай тоспасынан жоғары бөлігі 25 км-ге жетеді, орташа ені - 20 км құрайды. Судың жалпы көлемі 5,7 км³, іске қосылатын призманың биіктігі 8 м, өлі горизонт деңгейі 244 мБс, өлі көлем 1 км³, пайдалы көлемі 4,2 км³. Су қойманың максималды тереңдігі 25 м және жалпы су қойманың орташа тереңдігі - 6,5 м құрайды.

Балықтардың көбеюіне суқойманың деңгейінің өзгеру динамикасы айтарлықтай әсер етеді. Оқшауланған алқаптарда балықтардың қалып қойған шабақтары қырылады. Балық шабақтарының жайылым орындары қысқаруда және биотоптардың тіршілік ортасы, бәсекелестік қатынастарды күшейтіп және жыртқыштармен шабақтардың жойылуына алып келеді.

Бүгінгі таңда суқойманың жалпы ауданы 90 мың га болса оның 72 мың га аумағы 4 кәсіптік балық аулау учаскелеріне бөлініп берілген. Оның ішінде №1 учаске ауданы 8 мың га, №2 учаске - 16 мың га, №3 учаске - 24 мың га және №4 учаске - 24 мың га аумақты құрайды. Аталған учаскелерде табиғат пайдаланушылар жыл сайын мемлекет тарапынан бөлініп берілген балық аулау мөлшерін игереді. Олардың негізгі аулау құралдары жылымдар болып табылады және суқойманың кейбір аудандарында құрма аулар пайдаланылады. Соңғы

деректер бойынша ҚР Экология, геология және табиғи ресурстар министрінің 2021 жылғы 14 маусымындағы №198 бұйрығына сәйкес балық шаруашылығы су айдындары мен учаскелерінде балық және басқа да су жануарларын аулау лимиті 2021 жылғы 1 шілдеден бастап 2022 жылғы 1 шілдеге дейін Шардара су қоймасы бойынша 2141,94 тоннаны құраған [1]. Бұл суқойманың кәсіптік аудандарына шаққанда 29,74 кг/га балық өнімділігін көрсетеді.

Материалдар және әдістемелер. Зерттеу мәліметтері 2022 жылдың көктем, жаз және күз айларында Шардара суқоймасында жүргізілген далалық экспедициялық жұмыстардың нәтижесінде жиналды. Ғылыми зерттеу жұмыстары барысында суқойманың әрбір учаскелерінде белсенді кәсіптік ау құралдарында ауланған балық түрлеріне биологиялық талдаулар жасалды. Әрбір учаскедегі жылымдардың көлемі, яғни ұзындығы 1000 м биіктігі 10 м, қанаттарының тор көздері 45 мм және қалтасының торкөздері 36 мм құрады. Жиналған барлық ихтиологиялық материалдар балық шаруашылығы саласындағы жалпыға ортақ әдістемелер бойынша сарапталды [2-3].

Балықтардың қондылығы Фультон формуласы бойынша анықталды:

$$K = \frac{m}{I^3} \cdot 100$$

Мұндағы: K – Фультон бойынша коэффициент;

m – балықтың толық салмағы;

I – балықтың құйрық қанатынсыз ұзындығы.

Зерттеу нәтижелері. Соңғы зерттеулер бойынша Қазақстан территориясындағы су айдындарда балықтардың 156 түрі кездеседі [4]. Шардара суқоймасында кәсіптік балықтардың 9 түрі кәсіптік игеріледі. Олардың қатарына сазан, күміс мөңке, торта, тыран, көксерке, қылыш, жайын, ақмарқа және ақ дөңмаңдай балықтары кіреді (кесте 1). Соңғы жылдардағы су айдындағы жайын мен дөңмаңдайдың ихтиомассасы жалпы аулаудың 2-5% аспайды, яғни популяцияның кәсіптік қоры аз түрлерге жатады.

Кесте 1 – Шардара су қоймасындағы кәсіптік балық түрлерінің тізбесі және олардың статусы

Түрлердің атаулары		Түр статусы
қазақша	латынша	жергілікті, жерсіндірілген
Сазан	Cyprinus carpio Linneaus	жергілікті
Күміс мөңке	Carassius auratus gibelio	жергілікті
Торта	Rutilus rutilus (Linneaus)	жергілікті
Тыран	Abramis brama (Linneaus)	жергілікті
Ақ дөңмаңдай	Hypophthalmichthys molitrix (Valenciennes)	жерсіндірілген
Ақмарқа	Aspius aspius (Linneaus)	жергілікті
Қылыш	Pelecus cultratus (Linneaus)	жергілікті
Жайын	Silurus glanis Linneaus	жергілікті
Көксерке	Sander lucioperca (Linneaus)	жергілікті

Су қоймада ихтиомассасы жағынан мөңке популяциясының үлесі басым болып келеді және ол жалпы аулаудың 25,9 % иеленеді. Мөңкенің ихтиомассасының басымдылыққа ие болуының негізгі себебі өткен ғасырдың 1980-1989 жылдардағы қарқынды кәсіптік аулаудан және жаппай сазан, дөңмаңдай, тыранның кенеттен болған пестицидтен улануы болып табылады. Ғылыми-зерттеу жұмыстары барысында су қойманың 4 кәсіптік балық аулау аудандары бойынша жылым құралдарында саны жағынан мөңке популяциясы басым болды (25,83%). Балықтардың орташа ұзындығы 26,86 см, салмағы 640,36 см құрады, яғни жыныстық жетілген дарақтар басым. Өңірдегі Көксарай су қоймасындағы дарақтармен салыстырғанда

(орташа $F=3,23$) суқоймадағы мөңкенің қоңдылық индексі айтарлықтай төмен (орташа $F=2,98$) екендігі анықталды [5].

Тыран суқоймада негізгі кәсіптік ауланатын объекті болып саналады. Популяцияның шамамен 80%-ға жуығы дене ұзындығы 17 см асқанда жыныстық жетіліп уылдырық шашады [6]. Құрма аулармен зерттеулерде оның орташа көрсеткіштері 22,3 см және 256 г құраса жылыммен аулауларда оның орташа мәндері 26,5 см және 410,9 г құрады [7]. Шардара суқоймасындағы популяциясының ұзындық-салмақтық көрсеткіштері 19,5-33,5 см, 134-773 г аралығын құрады. Су айдынынның негізгі құнды нысаны болып саналатын сазанның қоңдылық көрсеткіші орташа Фультон бойынша 2,17 құраған. Сазан үйірінің қоңдылығының негізгі шектеуші факторы мөңке популяциясының биомассасының басымдылығы негізгі шектеуші фактор болып табылады. Аулаудың 70% салмағы 1,1-2,2 кг аралығындағы дарақтар құраған. Дарақтардың максималді массасы 5891 г құрайды. Белсенді аулау құралдарында торта популяциясының саны мөңкеден кейін 2 орын алады (21,77%). Дене массасы қысқа өсетін балық болғандықтан аулауда тек 5+ жастан жоғары дарақтар кездеседі. Үйірдің орташа қоңдылық көрсеткіші 2,24 құрайды және бұл көрсеткіш оның қорек базасының жеткіліктілігін аңғартады [8,9].

Кесте 2 – Шардара су қоймасындағы белсенді аулау құралдарында кездескен балықтардың негізгі биологиялық параметрлері

Балық түрлері	l, см мин-макс орташа,	Q, г мин-макс орташа,	F, г мин-макс орташа,	n	%
Тыран	19,5-33,5 26,5	134-773 410,9	1,45-2,65 2,05	215	6,24
Сазан	20,5-65,0 40,2	399-5891 1476,7	1,70-2,69 2,17	500	14,51
Күміс мөңке	18,0-32,0 26,86	152-1075 640,36	2,52-3,89 2,98	890	25,83
Торта	19,0-25,5 21,4	13,0-351 221,3	1,80-2,81 2,24	750	21,77
Көксерке	26,0-78,0 45,6	234-7101 1461	0,97-1,71 1,39	465	13,50
Қылыш	28,5-35,0 31,67	223-403 309,6	0,77-1,23 0,97	195	5,66
Жайын	53,0-115,0 73,4	1647-11233 4131	0,71-1,21 0,94	44	1,28
Ақмарқа	29,0-55,0 38,32	295-3110 890,9	1,12-2,01 1,46	310	9,00
Ақ дөңмандай	39,0-72,0 57,3	925-7102 3903,2	1,56-2,20 1,94	76	2,21
Барлығы				3445	100
Ескерту: l - балықтардың құйрық қанатына дейінгі ұзындығы, Q - балықтардың толық салмағы, F - Фультон бойынша қоңдылық индексі					

Қылыш балығы су қойманың таза тынық аумақтарында кең таралған. Максималді ұзындығы мен салмағы 35 см және 403 г құрайды. Бұл көрсеткіш Кіші Арал теңізіндегі зерттеулермен салыстырғанда айтарлықтай жоғары деуге болады. Теңіздегі дарақтардың орташа ұзындығы 25,7-31,8 см салмағы 214-311 г аралығын құраған [10]. Мұндай айырмашылық аймақтың климаттық ерекшеліктеріне тікелей байланысты. Су қоймадағы жерсіндірілген түр болып саналатын ақ дөңмандай, Өзбекстан территориясында орналасқан Фархат және Қайраққұм суқоймаларының тоған шаруашылықтарынан енген. Сырдария өзенінің ағынын игеруден бұрын онда өсімдік қоректі балықтардың өсіп көбеюі байқалған. Шардара суқоймасының құрылуынан соң дөңмандай сонда қалып қойған. 1970 жылдары оның

үйірі 4-6 жазтық балықтармен көрсетілген. Кәсіптік аулауға оның саны алғаш рет 1974 ж 2,2 тоннаға жеткен.

Дөңмаңдай су алабта дене ұзындығы 45 см, салмағы 1800 г ға жеткенде жыныстық жетіледі. Су қоймада белсенді аулау құралдарында оның орташа ұзындығы 57,3 см және 3903,2 г құраған. Дарақтардың қондылық көрсеткіштері 1,56-2,20 бірлік аралығында, орташа 1,94 бірлікті құрайды. Ғалымдардың Қапшағай суқоймасындағы зерттеулерінде дарақтардың орташа қондылығы 1,60 бірлікті құраған [11,12]. Сонымен қатар Іле-Қапшағай су алабындағы зерттеулерде дөңмаңдайдың орташа салмағы анағұрлым жоғары (10397 г) деуге болады [13].

Су қойманың құрылу кезеңінен бастап жыртқыш балықтардың негізін көксерке, ақмарка, жайын балықтары иеленеді. Олардың ішінде көксеркенің ихтиомассасы басым және су айдынның барлық учаскелерінде кең таралған. Белсенді аулау құралдарында аулаудың негізін 5+-6+ жастағы орташа массасы 1461 кг дарақтар құрайды. Аймақтағы Бөген суқоймасындағы көксеркенің максимальді массасы 2440 г құраса (Ақбілек көлі -1100), Шардара су қоймасында бұл көрсеткіш 7101 г дейін жетеді [14,15]. Бұл оның ихтиомассасының ұзақ уақытқа дейін басым болуына мүмкіндік береді.

Ақмарка үйірі су қойманың терең аудандарында кең таралған негізгі қорегі қылыш, торта, сазан балықтарының шабақтары болып табылады. Үйірдің орташа ұзындық-салмақтық көрсеткіштері 38,32 см – 890,9 г құрайды (Қапшағай суқоймасы – 1119 г, Ақжайқын көлі-481) [16,17]. Популяцияның орташа оңтүстік облыстардағы басқа су айдындармен салыстырмалы түрде біршама төмен деуге болады. Ақмарка ихтиомассасын негізгі шектеуші көксерке популяциясы болып табылады. Шардара суқоймасындағы саны төмен жыртқыш ихтиофауна өкілдерінің бірі жайын болып табылады. Жылым құралдарында жайынның орташа ұзындығы 73,4 см және салмағы 4131 г құрады. Дарақтардың қондылық индексі орташа 0,94 көрсетті және бұл көрсеткіш оның қоректенуі қалыпты жағдайда екендігін сипаттайды [18,19].

Қорытынды. Қазіргі таңда Шардара суқоймасындағы кәсіптік ауланатын балық түрлері 9 түрді құрайды. Олардық қатарына сазан, күміс мөңке, торта, тыран, көксерке, қылыш, жайын, ақмарка және ақ дөңмаңдай балықтары жатады. Бентофаг, яғни әртүрлі су түбі жәндіктерімен қоректенетін балық түрлерінің ішінде күміс мөңке популяциясы белсенді ау құралдарында жиі кездеседі және ол жалпы аулаудың 25,9 % құрайды. Мөңке балығының ихтиомассасының көбеюі кез келген су айдынындағы басқа балықтар үшін қолайсыз болып табылады. Себебі ол сазан секілді құнды объектілердің санының азаюына негізгі себеп бола алады. Зерттеулерде байқағандай мөңкенің орташа қондылығы 2,98 құрап, қалыпты деңгейден төмен екендігін көрсеткен. Бұл су қойманың қорек базасының төмендеуіне алып келуі ықтимал. Осы орайда сазан балығының биологиялық көрсеткіштері қалыпты деуге болады. Алайда оның санын арттыру шараларын күшейту қажет. Зерттеулерде тыран үйірінің кәсіптік қорының алдағы уақытта төмендеуінің орын алуы ықтимал екендігін аңғаруға болады. Белсенді аулау құралдарында 4 кәсіптік аудан бойынша саны 1-2 % дан аспайды. Су қоймада жерсіндірілген түр болып табылатын ақ дөңмаңдайдың биологиялық параметрлері қалыпты көлемде деп айтуға толық негіз бар [20].

Жыртқыш балықтардың өкілдерінен аулауда көксерке үйірінің су қоймаға жақсы бейімделгендігін аңғаруға болады. Себебі суқойманы толық 4 кәсіптік аудандарында оның саны жылымдарда біркелкі кездеседі. Ақмарка және жайын үйірлерінің орташа қондылығы 0,94 және 1,46 бірлікті құрады және бұл көрсеткіштер популяцияның тұрақты өсіп дамуына мүмкіндік береді. Қорыта айтқанда, белсенді аулау құралы болып табылатын жылымдардың Шардара суқоймасындағы кәсіптік популяциялардың шекті аулау мөлшерін тиімді пайдалануға мүмкіндік береді.

Алғыс. Ғылыми-зерттеу жұмыстары «Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС Арал филиалының мамандарымен жүргізілді.

Зерттеу жұмыстары Қазақстан Республикасы Экология, геология және табиғи ресурстар министрлігінің қаржыландыруымен (BR10264205 гранты) жүзеге асырылды.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 2021 жылғы 1 шілдеден бастап 2022 жылғы 1 шілдеге дейін балық ресурстарын және басқа да су жануарларын алып қою лимиттерін бекіту туралы Қазақстан Республикасы

Экология, геология және табиғи ресурстар министрінің 2021 жылғы 14 маусымдағы № 198 бұйрығы. <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V2100023033>

2 Правдин Н.Ф. Руководство по изучению рыб. – М.: Пищепромиздат, 1965. – 376 с

3 Чугунова Н.Н. Руководство по изучению возраста и роста рыб. – М.: Пищепромиздат, 1950. – 163 с

4 Дукравец Г.М., Мамилов Н.Ш., Митрофанов И.В. Рыбы Казахстана: аннотированный список, исправленный и дополненный. Selevinia зоологический ежедневник том 24 2016. 47с

5 Ғ.Ж. Исхахов, Т.Т. Баракбаев, М.Б. Үсенова. Көксарай суқоймасындағы күміс мөңке (*carassius auratus gibelio*) популяциясының бүгінгі жағдайы. Dulaty University Хабаршысы 2022 №3. 78 б

6 Данько Е. К., Скакун В. А. О пространственном распределении промысловой ихтиофауны в озере Сасыкколь (Алакольская система озер). Tethys Aqua Zoological Research IV 2008, 8 ст

7 Асылбекова С.Ж. Акклиматизация рыб и водных беспозвоночных в водоемах Казахстана: результаты и перспективы. Диссертация на соискание ученой степени доктора биологических наук Алматы 2016. 233 с

8 Данько Е.К. Современное состояние и перспективы использования биоресурсов озёр Алакольской системы. Водные биоресурсы и аквакультура юга России. г. Краснодар, 17—19 мая 2018 г. 50 ст.

9 Сатекеев Т.Т. Состояние популяции сазана в Малом Аральском море. ННЦ рыбного хозяйства -90 лет Алматы 2019. 419 ст.

10 Ермаханов З.К., Плотников И.С. и Аладин Н.В. Оценка биологического состояния популяций основных промысловых видов рыб Малого Аральского моря. Труды Зоологического института РАН 2013 г., 110 с

11 Пазылбеков М.Ж. Қапшағай суқоймасындағы ақдөңмәңді балығының өрістеуші үйірінің биологиясымен қазіргі жағдайы ҚазҰУ Хабаршысы. Биология сериясы, No1 (47), 2011. 75 б

12 Аблайсанова Г.М., Баракбаев Т.Т., Әбілов Б.И.. Іле өзені мен Қапшағай суқоймасында тіршілік ететін өсімдікпен қоректенетін балықтар және олардың биологиясы. қазақстан республикасы ұлттық ғылым академиясының хабарлары 2 (296) 2013. 5 б

13 Климов Ф.В., Терещенко А.М., Мурова Е.В., Киселева В.А. Современное состояние гидробионтов Бугуньского водохранилища сайт: [77-80ed \(zool.kz\)](http://77-80ed(zool.kz)) с 82

14 Адаев Т., Баракбаев Т., Шарахметов С. оременное состояние ихтиофауны и перспективы рыбохозяйственного использования дельтовых озер реки Сырдарья. Центральноазиатский журнал исследований водных ресурсов 2021, 33 б.

15 Аблайсанова Г. М., Баракбаев Т.Т., Пазылбеков М.Ж. Современный состав ихтиофауны Қапшағайского водохранилища и реки Или. Секция 3 Биоразнообразие животных и микроорганизмов 2015. 26 ст

16 Исхахов Ғ.Ж., Құлманова Г.Ә. Қапшағай суқоймасындағы жыртқыш балықтардың таралуы және қазіргі жағдайы. Қазақ Ұлттық Аграрлық Университеті Ізденістер, нәтижелер 2015, №4. 19 б

17 Климов Ф. В. Состояние ихтиофауны озер Акжайкын в низовье р. Шу. Научно производственный центр рыбного хозяйства (ННЦ РХ) МСХ РК, Алматы, Казахстан Tethys Aqua Zoological Research IV 2008, 13 ст

18 К. Б. Исбеков, Д. К. Жаркенов. Чужеродные виды рыб в водоемах бассейна реки Или и проблема биологических инвазий. ТОО «Казахский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства», Алматы, Республика Казахстан) 2011 ж 44 ст.

19 С. Ж. Асылбекова, Е. В. Куликов. Интродукция рыб и водных беспозвоночных в водоемах Казахстана: результаты и перспективы. Вестник АГТУ. Сер Рыбное хозяйство 2016 №3, 19 ст.

20 Б.К. Кенжебеков 1 Е.К. Данько Е.Т. Сансызбаев. К современному состоянию озер алакольской системы. Научные статьи, Гидрометеорология и экология № 3 2018 ст 149.

REFERENCES

- 1 2021 zhylgy 1 shildedden bastap 2022 zhylgy 1 shildege dejin balyk resurstaryn zhane baska da su zhanuarlaryn alyp koiu limitterin bekitu turaly Kazakstan Respublikasy Ekologiya, geologiya zhane tabigi resurstar ministrinin 2021 zhylgy 14 mausymdagy № 198 bujrygy. <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V2100023033>
- 2 Pravdin N.F. Rukovodstvo po izucheniyu ryb. – M.: Pishchepromizdat, 1965. – 376 st.
- 3 Chugunova N.N. Rukovodstvo po izucheniyu vozrasta i rosta ryb. – M.: Pishchepromizdat, 1950.–163 st.
- 4 Dukravec G.M., Mamilov N.Sh., Mitrofanov I.V. Ryby Kazahstana: annotirovannyj spisok, ispravlenyy i dopolnennyj. Selevinia zoologicheskij ezhednevnik tom TOM 24 2016. 47st.
- 5 Iskhahov G.Zh., Barakbaev T.T., Ysenova M.B. Koksarai sukoimasyndagy kumis monke (carassius auratus gibelio) populyaciyasynyn bugingi zhagdajy. Dulary University Habarshysy 2022 №3. 78 b.
- 6 Dan'ko E. K., Skakun V. A. O prostranstvennom raspredelenii promyslovoj ihtiofauny v ozere Sasykol' (Alakol'skaya sistema ozer). Tethys Aqua Zoological Research IV 2008, 8 st.
- 7 Asylbekova S.Zh. Akklimatizatsiya ryb i vodnyh bespozvonochnyh v vodoemah Kazahstana: rezul'taty i perspektivy. Dissertatsiya na soiskanie uchenoj stepeni doktora biologicheskikh nauk Almaty 2016. 233 st.
- 8 E.K. Dan'ko. Sovremennoe sostoyanie i perspektivy ispol'zovaniya bioresursov ozyor Alakol'skoj sistemy. Vodnye bioresursy i akvakul'tura yuga Rossii. g. Krasnodar, 17—19 maya 2018 g. 50 st.
- 9 T.T. Satekeev. Sostoyanie populyatsii sazana v Malom Aral'skom mrpe. NPC rybnogo hozyajstva -90 let Almaty 2019. 419 st.
- 10 Z.K. Ermahanov, I.S. Plotnikov i N.V. Aladin. Ocenka biologicheskogo sostoyaniya populyatsij osnovnyh promyslovyh vidov ryb Malogo Aral'skogo morya. Trudy Zoologicheskogo instituta RAN 2013 g., 110 st.
- 11 Pazyzbekov M.Zh. Kapshagai sukoimasyndagy akdonmandai balygynyn oristeushi uirinin biologiyasymen kazirgi zhagdaiy KazUU Habarshysy. Biologiya seriyasy, No1 (47), 2011. 75 b.
- 12 Ablajsanova G.M., Barakbaev T.T., Əbilov B.I.. Ile ozeni men Kapshagai sukoimasynda tirshilik etetin osimdikpen korektenetin balyktar zhane olardyn biologiyasy. Kazakstan Respublikasy ulttyk gylym akademiyasynyn habarlary 2 (296) 2013. 5 b.
- 13 Klimov F.V., Tereshchenko A.M., Murova E.V., Kiseleva V.A. Sovremennoe sostoyanie gidrobiontov Bugun'skogo vodohranilishcha saj: 77-80ed (zool.kz) s 82
- 14 Adaev T., Barakbaev T., Sharahmetov S. ovremennoe sostoyanie ihtiofauny i perspektivy rybohozyajstvennogo ispol'zovaniya del'tovyh ozer reki Syrdar'ya. Central'noaziatskij zhurnal issledovaniy vodnyh resursov 2021, 33 b.
- 15 Ablajsanova G. M., Barakbaev T.T., Pazyzbekov M.ZH. Sovremennyj sostav ihtiofauny Kapshagajskogo vodohranilishcha i reki Ili. Sekciya 3 Bioraznoobrazie zhivotnyh i mikroorganizmov 2015. 26 st.
- 16 Iskhahov G.Zh., Kulmanova G.A. Kapshagai sukoimasyndagy zhyrtkysh nbalyktardyn taraluy zhane kazirgi zhagdaiy. Kazak Ulttyk Agrarlyk Universiteti Izdenister, natizheler 2015, №4. 19 b.
- 17 Klimov F. V. Sostoyanie ihtiofauny ozer Akzhajkyn v nizov'e r. Shu. Nauchno proizvodstvennyj centr rybnogo hozyajstva (NPC RH) MSKH RK, Almaty, Kazahstan Tethys Aqua Zoological Research IV 2008, 13 st.
- 18 Isbekov K. B., Zharkenov D. K. Chuzherodnye vidy ryb v vodoemah bassejna reki ili i problema biologicheskikh invazij. TOO «Kazahskij nauchno-issledovatel'skij institut rybnogo hozyajstva», Almaty, Respublika Kazahstan) 2011 zh 44 st.
- 19 Asylbekova S. Zh., Kulikov E. V.. Introdukciya ryb i vodnyh bespozvonochnyh y yodoemah Kazahstanarezul'taty i perspektivy. Vestnik AGTU. Ser Rybnoe hozyajstvao 2016 №3, 19 st.
- 20 Kenzhebekov B.K., Dan'ko E.K., Sansyzbaev E.T. K sovremennomu sostoyaniyu ozer alakol'skoj sistemy. Nauchnye stat'i, Gidrometeorologiya i ekologiya № 3 2018 st 149.

РЕЗЮМЕ

В данной статье описывается состояние популяций промысловых видов рыб Шардаринского водохранилища в активных орудиях лова. В результатах исследования

проведен анализ физико-географических и ихтиологических условий Шардаринского водохранилища.

В результате научно-исследовательских работ на каждом участке водоема были проведены биологические анализы видов рыб, выловленных на активных профессиональных орудиях. Объем невода на каждом участке, т. е. длина 1000 м высота 10 м, сетчатые ячей крыльев 45 мм и сетчатые ячей карманов 36 мм. На сегодняшний день основными промысловыми видами рыб в водоеме являются сазан, серебристый карась, плотва, лещ, судак, чехонь, сом, жерех и белый толстолобик.

Наиболее распространенными видами рыб, встречающимися в активном орудиях, являются карась, который составляет 25,9% от общего улова, а к видам с малыми профессиональными запасами популяции относятся сом и толстолобик, которых не превышает 2-5% от улова.

В целом, использование промыслов, являющихся средством активного отлова в Шардаринском водохранилище, позволяет эффективно использовать предельные размеры отлова промысловых популяций. Кроме того, научное исследование водоемов каждого региона остается важным вопросом.

ӨОК 639.37:597.423

FTAXP 69.25.18

DOI 10.56339/2305-9397-2022-4-3-129-137

Габдуллина А.Т., магистр, негізгі автор, <https://orcid.org/0000-0001-6402-2266>

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

Гинаятов Н.С., PhD, аға ғылыми қызметкер, <https://orcid.org/0000-0002-9608-002X>, «Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Жәңгір хан көш., 51, 090009, Қазақстан Республикасы, nginayatov@mail.ru

Шукуров М.Ж., ауыл шаруашылығы кандидаты, <https://orcid.org/0000-0002-9665-1814> «Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Жәңгір хан көш. 51, 090009, Қазақстан Республикасы, shukurov.marklen@mail.ru

Сариев Б.Т., PhD, негізгі автор, <https://orcid.org/0000-0002-4410-8879>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Жәңгір хан көш., 51, 090009, Қазақстан Республикасы, sariev-84@mail.ru

Альбеков А.А., магистрант, <https://orcid.org/0000-0002-6410-6504> «Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Жәңгір хан көш., 51, 090009, Қазақстан Республикасы, alikhanalbekov12@gmail.com

Gabdullina A.T., master of Agricultural Sciences / <https://orcid.org/0000-0001-6402-2266>

NJSO “West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan”, 51 Zhangir Khan St., 090009, Kazakhstan, assilzada@mail.ru

Ginayatov Nurbek, PhD, senior researcher, <https://orcid.org/0000-0002-9608-002X> NJSO “West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan”, 51 Zhangir Khan St., 090009, Kazakhstan, nginayatov@mail.ru

Shukurov M.Zh., candidate of Agricultural Sciences, NJSO “West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan”, 51 Zhangir Khan St., 090009, Kazakhstan, shukurov.marklen@mail.ru

Sariev B.T., doctor of Ph.D., <https://orcid.org/0000-0002-4410-8879> NJSO “West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan”, 51 Zhangir Khan St., 090009, Kazakhstan, sariev-84@mail.ru

Albekov A.A., graduate student, <https://orcid.org/0000-0002-6410-6504> NJSO “West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan”, 51 Zhangir Khan St., 090009, Kazakhstan, alikhanalbekov12@gmail.com

**ЖАСАНДЫ ОРТА ЖАҒДАЙЫНДА ӨСІРІЛЕТІН БЕКІРЕ ТҰҚЫМДАСТАРЫНЫҢ
МОРФОФИЗИОЛОГИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІ
МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОСЕТРОВЫХ, ВЫРАЩИВАЕМЫХ
В УСЛОВИЯХ ИСКУССТВЕННОЙ СРЕДЫ**

Аннотация

Зерттеудің мақсаты Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университетінің «Аквакультура және ихтиология» зертхана базасында орналасқан жасанды жағдайдағы тұйық жүйелі сумен қамтамасыз ету қондырғыларында (ТЖСҚЕК) орыс бекіресінің (*Acipenser gueldenstaedtii*), сібір бекіресінің (*Acipenser baerii*) және пілмайдың (*Acipenser nudiiventris Lovetsky*) жұмысшы-аналық табындарын (ЖАТ) қолдан көбейту үшін балықтардан балық шаруашылық көрсеткіштері мен қан құрамына зерттеулер жүргізу болып табылады. ТЖСҚЕК-ларындағы су сапасына баға берілді: гидрохимиялық, температуралық және оттегі режимдері. Су температурасы 20–23 °С, суда еріген оттегі 7,0 – 8,5 мг/л. Дене ұзындығы бойынша орыс бекіресі пілмайдан 2,4 см-ге және сібір бекіресінен 2,5 см-ге ұзын. Салмағы бойынша орыс бекіресі 0,150-0,300 кг аралығында басқа түрлерден басымдық көрсетті. Бірақ қондылық коэффициенті бойынша сібір бекіресі пілмайдан да орыс бекіресінен де 4,4 %-ға жоғары болды. Сібір бекіресінің гемоглобин концентрациясы салыстырмалы түрде орыс бекіресінен 3,4%-ға, пілмайдан 20 %-ға жоғары. Сарысудағы ақуыз көрсеткіші орыс бекіресінен пілмайда 1,3 %-ға, сібір бекіресінде 6,1 %-ға төмен. Ал глюкоза көрсеткіші орыс бекіресінде және пілмайда бірдей. Сібір бекіресінде бұл көрсеткіш 11 %-ға жоғары. Холестерин көрсеткіші пілмай мен орыс бекіресінде салыстырмалы түрде шамалас, ал сібір бекіресінде 12,5-13 %-ға екеуінен де жоғары жоғары. Липид барлық балық түрлерінде де салыстырмалы жағдайда теңестіріліп сақталған.

Осыған дейінгі зерттеулер көрсеткендей, бекіретұқымдастарының көпшілік түрлері қолдан өсіріп-көбейтуге тез бейімделгіш және сапалы, тірі қалу көрсеткіші жоғары ұрпақ беретін аналықтары мен аталықтарының үйірлерін қалыптастыруға болады.

ANNOTATION

The purpose of the study is to conduct studies of fishery indicators and blood composition from fish for the artificial reproduction of working-breeding herds of Russian sturgeon (*Acipenser gueldenstaedtii*), Siberian sturgeon (*Acipenser baerii*) and elephant (*Acipenser nudiiventris Lovetsky*) at closed-system water supply facilities in artificial conditions (CSWSFAC) located on the basis of the laboratory "aquaculture and ichthyology" of the West Kazakhstan agrarian and Technical University named after Zhanger Khan. The assessment of water quality in emergency situations was carried out: hydrochemical, temperature and oxygen modes. The water temperature is 20 – 23 °C, oxygen dissolved in water is 7.0-8.5 mg/L. in body length, the Russian sturgeon is 2.4 cm longer than the elephant and 2.5 cm longer than the Siberian sturgeon. In terms of weight, the Russian sturgeon showed superiority over other species in the range of 0.150-0.300 kg. But in terms of the beetle ratio, the Siberian sturgeon was 4.4% higher than both the elephant and the Russian sturgeon. The hemoglobin concentration of Siberian sturgeon is relatively higher than that of Russian sturgeon by 3.4%, elephant Sturgeon by 20%. The protein indicator in whey is 1.3% lower than in Russian sturgeon in Elephant and 6.1% in Siberian sturgeon. And the glucose indicator is the same in Russian sturgeon and elephant. In the Siberian sturgeon, this figure is 11% higher. The cholesterol indicator is relatively high in the elephant and Russian sturgeon, and in the Siberian sturgeon by 12.5-13% higher than both. The lipid is also preserved in all fish species, equalized under relative conditions.

Previous studies have shown that most sturgeon species are quickly adapted to artificial breeding and reproduction, and it is possible to form herds of females and males that give offspring of high quality, with a high survival rate.

Түйін сөздер: бекіре балықтары, пілмай, орыс бекіресі, сібір бекіресі, морфометриялық көрсеткіш, балық шаруашылығы көрсеткіштер, қан құрамы.

Key words: Sturgeon, elephant, Russian sturgeon, Siberian sturgeon, morphometric indicator, fisheries indicators, blood composition.

Кіріспе

Аквакультура-табиғи және жасанды суларда, сондай-ақ арнайы құрылған теңіз суларында су су организмдерін өсіру және көбейту болып табылады. Қазіргі таңда балық қорын қолдан жасанды көбейтуде аквакультура нысандарының ішінде бекіре тұқымдастарын өсіру кең таралып келеді [1-4].

Дүние жүзі бойынша кең таралған соның ішінде бекіре балықтарын өсіруге қолайлы әдіс және технология жасанды жағдайда реттелетін қондырғыларда балықтарды өсіру болып табылады. Қазақстанда да осы құнды балық түрін өсіріп көбейтумен көптеген шаруашылықтар мен ірі кәсіпорындар айналысуда. Мақсаты елімізге қолжетімді бекіре балықтарының таза өнімін халыққа қол жетімді ету.

Балық шаруашылығы өндірісі де көптеген қаражатты қажет етеді. Соның ішінде табыстың тең жартысы балықтарға арналған құрама жемдерді сатып алу. Қазірдің өзінде еліміздің және басқа да шет елдің ғалымдары осы бағытта көптеп жұмыс атқаруда. Қолдан өсірілетін балықтардың өнімінің сапалы болуы үшін өсірілетін балықтардың да морфофизиологиялық жағдайы дұрыс болуы керек. Физиологиялық жағдайына баға беру үшін балық шаруашылық көрсеткіштері мен түрлі биохимиялық және морфологиялық зерттеулер жасау арқылы анықтауға болады. [5-8].

Бекіре тұқымдас балықтардың морфофизиологиялық көрсеткіштерін зерттеу тауарлық көл шаруашылығын жүргізу кезінде де оны жүргізудің тиімділігін бағалау үшін қажет [9-10].

Балықтардың қарқынды өсуі, дұрыс дамуы және жынысқа жетілуі, жақсы тамақтануы, өндіргіштігі оның физиологиялық жағдайы туралы хабар береді. Осыған орай аквакультурада сапалы тауарлық балық өнімдерін шығаруда қан көрсеткіштері мен морфометриялық көрсеткіштердің талдауы басты орында деп айтуға болады. [11-15].

Зерттеу балықтардың морфологиялық, биохимиялық көрсеткіштерінің оң нәтижесі олардың тіршілігінде де негізгі орында екендігін анықтап, көрсетуге бағытталған. Қолдан өсіру арқылы бекіретұқымдастарының қанының морфобиохимиялық көрсеткіштері аквакультураның түрлі мәселелерін шеше алады [15-20].

Зерттеу жұмыстары Қазақстан Республикасының Экология, геология және табиғи ресурстар Министрлігінің қаржыландырылуымен жүргізілді (Грант № BR10264236).

Материалдар және зерттеу әдістері

Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық – техникалық университетінің «Аквакультура және ихтиология» зертхана базасындағы тұйық жүйелі сумен қамтамасыз ету қондырғылары жағдайында бекіретұқымдас балықтарының осы зертханада бірнеше жылдар бойы өсіріліп келетін және жасанды жағдайға әбден бейімделген түрлері алынып, түрлері бойынша морфометриялық көрсеткіштері және гемоглобин көрсеткіші мен қанға биохимиялық талдау жасалды.

Тәжірибе жүргізу мақсатында пілмай (*Acipenser nudentes lovetzky*), сібір бекіресі (*Acipenser baerii*) және орыс бекіресі (*Acipenser queldenstaedtil*) 30 данадан алынды. ТЖСҚЕК – дағы бассейндердің барлығының көлемі 10,5 м³. Тәжірибе бір аймақта, яғни бір бөлмеде температура, жарықтылық ортақ жерде орналасқан түсі көк, пішіндері бірдей, шыныпластик материалынан өңделген бассейндерде өткізілді. Балықтар 10+ жаста. Зерттеу нысандарын 1м³ – 40 кг –нан келетінде отырғызылды [16-18].

Правдиннің әдістемесіне сәйкес бекіретұқымдас балықтардың морфометриялық және балық шаруашылығы көрсеткіштерін бағалау жұмысшы-аналық топтардан сапалы ұрпақ алуға мүмкіндік береді: салмағы(кг), дене ұзындығы (см), құйрық қанатының орта сәулесінің соңына дейінгі ұзындығы (см), құйрық қанатының жоғарғы қалалақша ұзындығы (см), дене биіктігі (см), дененің орамдары (см), арқа қанаты алдындағы дене орамы (см), анальді-генитальды түтік тұсындағы дене орамы (см), көздері арасындағы маңдайдың ара-қашықтығы (см) және басының ұзындығы (см). Жоғарыдағы көрсеткіштерді талдай отырып қондылық коэффициенті анықталды [23-25] (сурет 1). Қондылық немесе майлылық коэффициенті Фультон формуласы бойынша анықталды [7].

Шабақтар мен ересек балықтардың және аналықтардың тобын құру кезінде бекіре балықтарының сапасын анықтаудың бір тәсілі қан құрамындағы сарысу арқылы жалпы ақуыз концентрациясының көрсеткішін анықтау болып табылады. Әдістің қарапайымдылығына қарамастан нәтиже балықтың сапасын және азықтану жағдайын анықтайды. Пробиркаларға

қан алынып, толығымен плазма және қанның ферментті элементтері бөлінгенше жылы жерге қалдырады.



Сурет 1 – Балықтардың морфофизиологиялық көрсеткіштерін анықтау барысы

Егер қан сарысуы пробирканың түбінде қалса пастер пипеткасымен пробирканың қабырғасындағы тромбтарды сарысудан бөледі, сол кезде ол пробирканың түбіне тұнып қалуы тиіс.

Сарысу бөлініп алынған соң таза пробиркаға құйып алады.

Біздің жағдайда қан сарысуы арқылы жалпы ақуыз көрсеткіші мен глюкоза концентрациясы анықталады.

Плазмадағы ақуыз мөлшері биурентті әдіспен жүргізіледі. Жалпы ақуыз концентрациясы фотометриялық өлшенеді.

Бекіретұқымдастарының қан сарысуындағы глюкоза концентрациясы да колориметрлік әдіспен анықталады.

Бекіретұқымдас балықтардың қан құрамындағы холестерин концентрациясын колориметрлік әдіспен есептейді. Бұл әдістің неізгі принципі холестинстеразой холестеринінің эфирі гидролизденген кезде еркін холестерин бөлінеді. Пайда болған еркін холестерин ауа оттегімен қышқылданып, холестериноксидаза әсерімен сутегі тотығының эквиволярлы мөлшері қалыптасады. Соңында пероксидаза хромогенді субстратты қышқылдандырып боялған қосылыс қалыптастырады. Бояудың интенсивтілігі талдауға алынған үлгідегі холестерин концентрациясына тура пропорциональды және фотометриялық әдіспен өлшенеді.

Бекіретұқымдас балықтарының қаны сарысуындағы жалпы липид көрсеткіші колориметрлік әдіспен 510-550 нм толқын ұзындығында өлшенеді. Ауа температурасы + 15 – тен + 25 °С тең болуы қажет.

Балықтардың функционалды қабілетін көрсететін көрсеткіштердің бірі – гемоглобин концентрациясы. Гемоглобин көрсеткіштерін анықтау әртүрлі әдістер арқылы жүзеге асады. Көрсеткіштерді дәл анықтау үшін колориметриялық әдіс қолданылады [8,9].

Тәжірибеге алынған балықтар тәулігіне 2 реттен бассейндегі балық массасына сәйкес азықтандырылады.

Тәжірибе үшін алдын ала 3 бассейн таңдалып, тазалау жұмыстары жүргізілді. Су деңгейі талапқа сай құйылып, судағы оттегі концентрациясы мен су температурасы қалыпқа келтірілді. Одан соң балықтарды түрлері бойынша бассейндерге 30 данадан келетіндей етіп отырғызылды. Әрбір бассейн үшін аталған бекіре түрлерінің 30 данасын кездейсоқ таңдау әдісімен іріктеді. Бассейндердегі оттегі мен су температурасы күнделікті анықталып, журналға тіркеліп отырды.

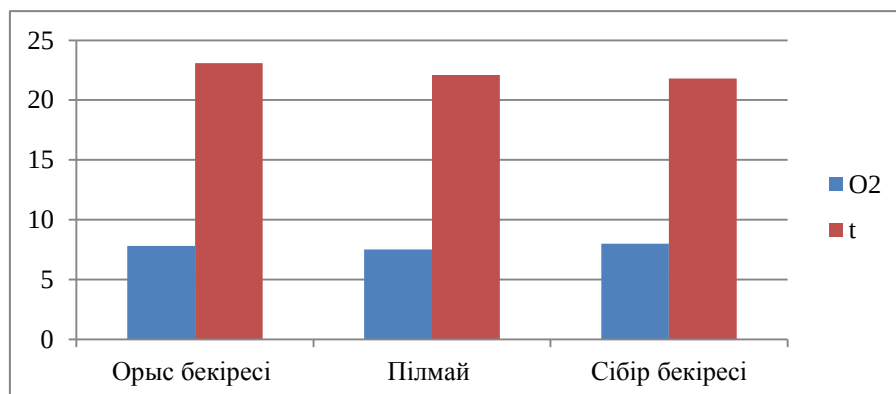
Көрсеткіштердің дәлділігі үшін және балықтарға қолайлы тіршілік жағдайын қалыптастыру мақсатында су температурасы мен оттегі концентрациясын тәулігіне 2 рет өлшеп отырды.

Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау

Тәжірибе барысында бассейндердегі оттегі мен су температурасы қалыпты жағдайда сақталды. Гидрохимиялық көрсеткіштер бірнеше рет талданды. Нормадан ауытқыған көрсеткіштер тіркелмеді.

Зерттеу барысында бұл көрсеткіштерге қатаң бақылау жүргізілді.

Зерттеу нәтижелерінде тіркелгендей үш бассейндегі көрсеткіштер 7,0-8,5 мг/л аралығында өзгеріп отырды (2-сурет).



O₂ – судағы оттегінің еріген мөлшері (мг/л), t – судың температурасы (C°).

Сурет 2 – Судағы оттегінің еріген мөлшері мен температурасының көрсеткіші

Николаева Л. зерттеулерінде көрсеткендей, морфометриялық көрсеткіштер балықтардың ТЖСҚЕК жағдайларына бейімделу қабілетін сипаттайтыны белгілі. Жасанды жағдайда бекіре тұқымдас балықтардың өсуі мен дамуында балық түрлері бойынша айырмашылықтар болған (1-кесте).

Кесте 1 – Зерттеу нысандарының морфометриялық көрсеткіштері (n=30; жасы 10+)

Морфометриялық көрсеткіштер	Балық түрлері		
	Орыс бекіресі	Пілмай	Сібір бекіресі
дене салмағы, кг	6,25	5,95	6,1
денесінің ұзындығы, см	113	110,6	110,5
құйрық қанатының орта сәулесінің соңына дейінгі ұзындығы, см	90	87,73	87,2
құйрық қанатындағы жоғарғы қалалақша ұзындығы, см	23	21,93	19,8
дене биіктігі, см	11	10,7	10,5
дене орамы, см	40	39,53	38,8
арқа қанаты алдындағы дене орамы, см	40	38,3	39,2
анальді-генитальды түтік тұсындағы дене орамы, см	24	23,8	23,5
көздері арасындағы маңдайдың арақашықтығы, см	7	6,96	7,2
басының ұзындығы, см	22	20,3	22,2
қондылық коэффициенті	0,43	0,43	0,45

Кестеде көрсетілгендей 10+ жастағы орыс бекіресі, сібір бекіресі және пілмайдың арасында дене көлемі жағынан да жалпы балықтардың өлшемі мен салмағы жағынан да және кейбір дене өлшемдері бойынша басым түсіп отырған орыс бекіресі. Балықтардың дене ұзындықтарына жалпы дене ұзындығы мен құйрық қанатының орта сәулесінің соңына дейінгі ұзындық көрсеткіштері алынды. Дене ұзындығы бойынша орыс бекіресі пілмайдан 2,4 см-ге және сібір бекіресінен 2,5 см-ге ұзын. Салмағы бойынша орыс бекіресі 0,150-0,300 кг аралығында басқа түрлерден басымдық көрсетті. Бірақ қондылық коэффициенті бойынша сібір бекіресі пілмайдан да орыс бекіресінен де 4,4 %-ға жоғары болып отыр. Бұл көрсеткіштер түрлік ерекшеліктері бойынша қалыпты [2,7,8,16].

Карабельникова О.В. және Акрами Р. еңбектерінде бекіре тұқымдас балықтардың қандағы көрсеткіштері олардың түрлеріне байланысты екенін көрсетті. Біздің зерттеулеріміздің нәтижелері 2-кестеде келтірілген.

Кесте 2 – Зерттеу нысандарының қан құрамының көрсеткіштері

Көрсеткіштер	Балық түрлері		
	Сібір бекіресі (<i>Acipenser baerii</i>)	Пілмай (<i>Acipenser nudentes lovetzky</i>)	Орыс бекіресі (<i>Acipenser queldenstaedtii</i>)
Гемоглобин конц. г/л	75,5	59,5	72,9
Ақуыз конц.г/л	27,5	28,9	29,3
Глюкоза конц. ммоль/л	2,7	2,4	2,4
Холестерин конц. ммоль/л	2,0	1,7	1,8
Липид конц. г/л	2,2	2,0	2,1

Сібір бекіресінің гемоглобин концентрациясы салыстырмалы түрде орыс бекіресінен 3,4%-ға, пілмайдан 20 %-ға жоғары болды. Сарысудағы ақуыз көрсеткіші орыс бекіресінен пілмайда 1,3 %-ға, сібір бекіресінде 6,1 %-ға төмен. Ал глюкоза көрсеткіші орыс бекіресінде және пілмайда бірдей. Сібір бекіресінде бұл көрсеткіш 11 %-ға жоғары. Холестерин көрсеткіші пілмай мен орыс бекіресінде салыстырмалы түрде шамалас, ал сібір бекіресінде 12,5-13 %-ға екеуінен де жоғары жоғары. Липид барлық балық түрлерінде де салыстырмалы жағдайда теңестіріліп сақталған.

Жалпы тәжірибе барысында зерттелген бекіре түрлеріндегі гемоглобин көрсеткіші балықтардың барлығының физиологиялық жағдайының жақсы екендігін көрсетті. Оттегі көрсеткіші қалыпты жағдайда екенін көруімізге болады. Қан сарысуынан анықталған ақуыз концентрациясы үш түрдеде уақытылы әрі жеткілікті азық берілетіндігінің көрсеткіші. Азық құрамының сапалылығынан хабар беретін холестерин, липид және глюкоза концентрациялары да қажетті нормадан аспаған [8,9].

Қорытынды. Жүргізілген морфометриялық және қан құрамын зерттеу бекіре түрлері бойынша жалпы физиологиялық жағдайы, сонымен қатар оларды өсіру технологиясының қалыптылығы туралы сенімді ақпарат береді. Үнемі бақылаудағы бекіре балықтарының морфометриялық көрсеткіштері түрлер бойынша ерекшеленеді. Қан құрамына жүргізілген талдау ТЖСҚЕҚ – да өсіру жағдайының, азықтанудың бекіре түрлері бойынша қалыптылығын көрсетеді. Тәжірибе нәтижелері көрсеткендей жоғарыда топтастырылған ЖАТ – тардан сапалы ұрпақ алуға болатындығын көруге болады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Vasilyeva L.M., Elhetawy, Ashraf. I. Gh., Sudakova N.V., Astafyeva S.S. History, current status and prospects of sturgeon aquaculture in Russia // Aquaculture Research. 2019.–Vol.50. –P.143-152. <https://doi.org/10.1111/are.13997>
- 2 Steffens W. Significance of aquaculture for the conservation and restoration of sturgeon populations // Bulgarian Journal of Agricultural Science. 2008. –Vol.14. – P. 155-164.
- 3 Prokes M., Barus V., Penaz M. // Morphometry of young stellate sturgeon (*Acipenser stellatus*) imported to the Czech Republic in 1994 // Folia zoological. – 1995. –Vol. 44. - P. 349-362.
- 4 Nikolova L., Bonev S. Growth of Siberian sturgeon (*Acipenser baerii*), Russian sturgeon (*Acipenser gueldenstaedtii*) and hybrid (fl A. baerii x A. BAERII X A. gueldenstaedtii) reared in cages // Scientific papers-series d-fnimal science. – 2020. –Vol. 63. – P. 429-434.
- 5 Oprea L., Cristea V., Patriche N., Sion C., Oprea D., Bocioc E., Bacanu G.M., Barbulescu M., Enache I. Influence of fodder quality on the growth of Siberian sturgeon (*Acipenser baerii*, 1869) in recirculating aquaculture system science // Journal of environmental protection and ecology. – 2011. –Vol. 12. – P. 1095-1100.
- 6 Amvrosov D.Y., Rachek E.I. Cultivation of Triple Hybrids of Russian, Siberian, and Amur Sturgeons at a Warm-Water Fish Farm // Russian journal of marine biology. 2020. –Vol. 46. – P. 600-610. <https://doi.org/10.1134/S1063074020070020>

7 Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных) Четвертое издание переработанное и дополненное. - Издательство «Пищевая промышленность» Москва 1966 г. - С. 33-34.

8 Карасьникова О.В. Физиолого-биохимические показатели осетровых рыб (Acipenseridae Bonaparte, 1832) при выращивании в индустриальных хозяйствах // О.В. Карасьникова // Автореф. На соиск. канд. биол. наук. Москва, 2009. – 18 с.

9 Бекина Е.Н. Физиолого – биохимические показатели сибирского осетра обской популяции в условиях зимнего содержания // Международный симпозиум «Тепловодная аквакультура и биологическая продуктивность водоемов аридного климата», 16-17 апреля 2007 г. г. Астрахань, АГТУ, 2007 г. – С. 431 – 432.

10 Grigg G.C. Blood of Antarctic fishes // Biochem. and Physiol. – 2009. – V. 23. – P. 139 – 148.

11 Akrami R., Mansour M.R., Ghobadi S., Ahmadifar E., Khoshroudi M.S., Haji M.S.M. Effect of prebiotic mannan oligosaccharide on hematological and blood serum biochemical parameters of cultured juvenile great sturgeon (*Huso huso* Linnaeus, 1754) // Journal of applied ichthyology. – 2013. –Vol. 29. – P. 1214-1218. <https://doi.org/10.1111/jai.12245>

12 Falahatkar B., Poursaeid S., Efatpanah I., Meknatkhah B., Biswas A. Effect of Photoperiod Manipulation on Growth Performance, Physiological and Hematological Indices in Juvenile Persian Sturgeon, *Acipenser persicus* // Journal of the aquaculture society. - 2012. –Vol. 43. – P. 679-687. <https://doi.org/10.1111/j.1749-7345.2012.00600.x>

13 Zhang H.G., Ni Q., Zhang Y.L., Wu F., Liu H., Long L.N., Guan C.W. Effects of temperature on growth, hematology, and immune responses of subadult Chinese sturgeon (*Acipenser sinensis* Gray 1835) under different ammonia nitrogen conditions in recirculating aquaculture system// Journal of applied ichthyology.. 2019. –Vol.35. – P. 313-322. <https://doi.org/10.1111/jai.13856>

14 Knowles S., Hrubec T.C., Smith S.A., Bakal R.S. Hematology and plasma chemistry reference intervals for cultured shortnose sturgeon (*Acipenser brevirostrum*) // Veterinary clinical pathology. 2006. –Vol.35. – P. 434-440. <https://doi.org/10.1111/j.1939-165X.2006.tb00160.x>

15 Ramezani F., Shekarabi S.P.H., Mehrgan M.S., Foroudi F., Islami H.R. Supplementation of Siberian sturgeon (*Acipenser baerii*) diet with barberry (*Berberis vulgaris*) fruit extract: Growth performance, hemato-biochemical parameters, digestive enzyme activity, and growth-related gene expression // Aquaculture. 2021. –Vol.540. – P.143-152. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2021.736750>

16 Сергалиев Н.Х. Выращивание молоди русского осетра и шипа Урало-Каспийской популяции в бассейнах / Н.Х. Сергалиев, М.Ж. Шукуров, А.Н. Туменов, Б.Т. Сариев // Материалы международной научно – практической конференции «Проблемы воспроизводства осетровых в среднем течении реки Урал, и пути их решения», Уральск, ЗКАТУ им. Жангир хана, 2009. – С. 177 – 182.

17 Лакин, Г.Ф. Биометрия: Учебное пособие для биол. спец. вузов - 4-е изд., перераб. и доп./ Г.Ф. Лакин. - М.: Высш. шк., 1990. - 352 с.

18 Gushchin A.V., Lysanskiy I.N. Siberian Sturgeon (*Acipenser baerii* Brandt) in the Curonian Lagoon of the Baltic Sea // Russian journal of biological invasions. 2018. –Vol. 9. – P. 327-330. <https://doi.org/10.1134/S2075111718040057>

19 Ryabova G.D., Klimonov V.O., Afanas'ev K.I., Rubtsova G.A., Dovgopol G.F., Khodorevskaya R.P. // A comparison of the spawning migration, genetic and biological parameters of stellate sturgeon from the Volga population in 1985 and 1996 // Russian journal of genetics. – 2020. –Vol. 42. – P. 1180-1188. <https://doi.org/10.1134/S1022795406100103>

20 Ходоревская Р. П. Современное состояние запасов осетровых Каспийского бассейна и меры по их сохранению / Ходоревская Р.П., Калмыков В. А., Жилкин А.А. // Вестник АГТУ. Сер.: Рыбное хозяйство 2012, № 1 – С. 99 ISSN 2073-5529.

REFERENCES

1 Vasilyeva L.M., Elhetawy, Ashraf. I. Gh., Sudakova N.V., Astafyeva S.S. History, current status and prospects of sturgeon aquaculture in Russia // Aquaculture Research. 2019.–Vol.50. –P.143-152. <https://doi.org/10.1111/are.13997>

2 Steffens W. Significance of aquaculture for the conservation and restoration of sturgeon populations // Bulgarian Journal of Agricultural Science. 2008. –Vol.14. – P. 155-164.

3 Prokes M., Barus V., Penaz M. // Morphometry of young stellate sturgeon (*Acipenser stellatus*) imported to the Czech Republic in 1994 // Folia zoological. – 1995. –Vol. 44. - P. 349-362.

- 4 Nikolova L., Bonev S. Growth of Siberian sturgeon (*Acipenser baerii*), Russian sturgeon (*Acipenser gueldenstaedtii*) and hybrid (fl *A. baerii* x *A. gueldenstaedtii*) reared in cages // Scientific papers-series d-fnimal science. – 2020. –Vol. 63. – P. 429-434.
- 5 Oprea L., Cristea V., Patriche N., Sion C., Oprea D., Bocioc E., Bacanu G.M., Barbulescu M., Enache I. Influence of fodder quality on the growth of Siberian sturgeon (*Acipenser baerii*, 1869) in recirculating aquaculture system science // Journal of environmental protection and ecology. – 2011. –Vol. 12. – P. 1095-1100.
- 6 Amvrosov D.Y., Rachev E.I. Cultivation of Triple Hybrids of Russian, Siberian, and Amur Sturgeons at a Warm-Water Fish Farm // Russian journal of marine biology. 2020. –Vol. 46. – P. 600-610. <https://doi.org/10.1134/S1063074020070020>
- 7 Pravdin I.F. Rukovodstvo po izucheniju ryb (preimushhestvenno presnovodnyh) Chetvertoe izdanie pererabotannoe i dopolnennoe. - Izdatel'stvo «Pishhevaya promyshlennost'» Moskva 1966 g. - S. 33-34.
- 8 Karabel'nikova O.V. Fiziologo-biohimicheskie pokazateli osetrovyyh ryb (*Acipenseridae* Bonaparte, 1832) pri vyrashhivanii v industrial'nyh hozjajstvah / O.V. Karabel'nikova // Avtoref. Na soisk. kand. biol. nauk. Moskva, 2009. – 18 s.
- 9 Bekina E.N. Fiziologo – biohimicheskie pokazateli sibirskogo osetra obskoj populjacii v uslovijah zimnego soderzhanija // Mezhdunarodnyj simpozium «Teplovodnaja akvakul'tura i biologicheskaja produktivnost' vodoemov aridnogo klimata», 16-17 aprelja 2007 g. g. Astrahan' , AGTU, 2007 g. – S. 431 – 432.
- 10 Grigg G.C. Blood of Antarctic fishes // Biochem. and Physiol. – 2009. – V. 23. – P. 139 – 148.
- 11 Akrami R., Mansour M.R., Ghobadi S., Ahmadifar E., Khoshroudi M.S., Haji M.S.M. Effect of prebiotic mannan oligosaccharide on hematological and blood serum biochemical parameters of cultured juvenile great sturgeon (*Huso huso* Linnaeus, 1754) // Journal of applied ichthyology. – 2013. –Vol. 29. – P. 1214-1218. <https://doi.org/10.1111/jai.12245>
- 12 Falahatkar B., Poursaeid S., Efatpanah I., Meknatkhah B., Biswas A. Effect of Photoperiod Manipulation on Growth Performance, Physiological and Hematological Indices in Juvenile Persian Sturgeon, *Acipenser persicus* // Journal of the aquaculture society. - 2012. –Vol. 43. – P. 679-687. <https://doi.org/10.1111/j.1749-7345.2012.00600.x>
- 13 Zhang H.G., Ni Q., Zhang Y.L., Wu F., Liu H., Long L.N., Guan C.W. Effects of temperature on growth, hematology, and immune responses of subadult Chinese sturgeon (*Acipenser sinensis* Gray 1835) under different ammonia nitrogen conditions in recirculating aquaculture system // Journal of applied ichthyology.. 2019. –Vol.35. – P. 313-322. <https://doi.org/10.1111/jai.13856>
- 14 Knowles S., Hrubec T.C., Smith S.A., Bakal R.S. Hematology and plasma chemistry reference intervals for cultured shortnose sturgeon (*Acipenser brevirostrum*) // Veterinary clinical pathology. 2006. –Vol.35. – P. 434-440. <https://doi.org/10.1111/j.1939-165X.2006.tb00160.x>
- 15 Ramezani F., Shekarabi S.P.H., Mehrgan M.S., Foroudi F., Islami H.R. Supplementation of Siberian sturgeon (*Acipenser baerii*) diet with barberry (*Berberis vulgaris*) fruit extract: Growth performance, hemato-biochemical parameters, digestive enzyme activity, and growth-related gene expression // Aquaculture. 2021. –Vol.540. – P. 143-152. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2021.736750>
- 16 Sergaliev N.H. Vyrashhivanie molodi russkogo osetra i shipa Uralo-Kaspijskoj populjacii v bassejnah / N.H. Sergaliev, M.Zh. Shukurov, A.N. Tumenov, B.T. Sariev // Materialy mezhdunarodnoj nauchno – prakticheskoy konferencii «Problemy vosproizvodstva osetrovyyh v srednem techenii reki Ural, i puti ih reshenija», Ural'sk, ZKATU im. Zhangeri hana, 2009. – S. 177 – 182.
- 17 Lakin, G.F. Biometrija: Uchebnoe posobie dlja biol.spec.vuzov - 4-e izd., pererab. i dop./ G.F. Lakin. - M.: Vyssh. shk., 1990. - 352 s.
- 18 Gushchin A.V., Lysanskiy I.N. Siberian Sturgeon (*Acipenser baerii* Brandt) in the Curonian Lagoon of the Baltic Sea // Russian journal of biological invasions. 2018. –Vol. 9. – P. 327-330. <https://doi.org/10.1134/S2075111718040057>
- 19 Ryabova G.D., Klimonov V.O., Afanas'ev K.I., Rubtsova G.A., Dovgopol G.F., Khodorevskaya R.P. // A comparison of the spawning migration, genetic and biological parameters of stellate sturgeon from the Volga population in 1985 and 1996 // Russian journal of genetics. – 2020. –Vol. 42. – P. 1180-1188. <https://doi.org/10.1134/S1022795406100103>
- 20 Hodorevskaja R. P. Sovremennoe sostojanie zapasov osetrovyyh Kaspijskogo bassejna i mery po ih sohraneniu / Hodorevskaja R.P., Kalmykov V. A., Zhilkin A.A. // Vestnik AGTU. Ser.: Rybnoe hozjajstvo 2012, № 1 – S. 99 ISSN 2073-5529.

РЕЗЮМЕ

Цель исследований - изучить рыбоводно-биологические показатели и состав крови осетровых рыб ремонтно-маточных стад (РМС) русского осетра (*Acipenser gueldenstaedtii*), сибирского осетра (*Acipenser baerii*) и шипа (*Acipenser nudiiventris Lovetsky*) в условиях установки замкнутого цикла водоснабжения на базе лаборатории «Ихтиология и аквакультура» Западно-Казахстанского аграрно-технического университета им. Жангир хана. Приведены результаты исследований качественных показателей воды в УЗВ: гидрохимические показатели, температурный и кислородный режимы. Температура воды 20 – 23 °С, растворенный в воде кислород 7,0-8,5 мг/л. По длине тела русский осетр на 2,4 см длиннее шипа и на 2,5 см длиннее сибирского осетра. По весу русский осетр показал превосходство над другими видами в пределах 0,150-0,300 кг. Но по коэффициенту упитанности сибирский осетр был на 4,4% выше, чем шип и русский осетр. Концентрация гемоглобина сибирского осетра относительно на 3,4% выше, у русского осетра на 20%. Показатель сывороточного белка у русского осетра на 1,3% ниже, а у сибирского осетра на 6,1%. А показатель глюкозы у русского осетра и шипа одинаков. У сибирского осетра этот показатель выше на 11%. Показатель холестерина относительно высок у шипа и русского осетра, а у сибирского осетра на 12,5-13% выше, чем у обоих. Липид также был сбалансирован и сохранен у всех видов рыб в относительных условиях.

ӨОЖ 502.1

FTAXP 68.47.41

DOI 10.56339/2305-9397-2022-4-3-137-146

Гумарова Ж.М., PhD докторы, негізгі автор, <https://orcid.org/0000-0003-0043-8208>

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

Аккереева Э.К., экология магистрі, <https://orcid.org/0000-0002-6442-9020>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы, elmira.akkereeva.87@mail.ru

Сунгатқызы С., экология магистрі, <https://orcid.org/0000-0002-5676-7716>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы, sungat_k80@mail.ru

Қадырбаев Ә.А., магистрант, <https://orcid.org/0000-0002-6205-8537>

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

Gumarova Zh.M., doctor of PhD, main author, <https://orcid.org/0000-0003-0043-8208>

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

Akkereeva E. K., master of Ecology, <https://orcid.org/0000-0002-6442-9020>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, Elmira.akkereeva.87@mail.ru

Sungatkyzy S., master of Ecology, <https://orcid.org/0000-0002-5676-7716>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, sungat_k80@mail.ru

Kadyrbayev A.A., master degree candidate, <https://orcid.org/0000-0002-6205-8537>

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

ОРАЛ ҚАЛАСЫ ИНФРАҚҰРЫЛЫМЫНЫҢ АҒАШ ӨСІМДІКТЕРІ МЕН ТОПЫРАҚ ЖАМЫЛҒЫСЫНА ӘСЕРІН БАҒАЛАУ THE IMPACT OF THE INFRASTRUCTURE OF THE CITY OF URALSK ON THE STATE OF WOODY VEGETATION AND SOILS

Аннотация

Орал қаласының урбанизацияланған экожүйелерінің экологиялық жағдайын зерттеу нәтижелері ұсынылған. Топырақ жамылғысының өзгеру шарттары және рекреациялық аймақтардың ағаш өсімдіктерінің жағдайына әсер ететін экологиялық маңызды факторлар

қарастырылады. Зерттеулерде физика-химиялық және рекогносцировкалық әдістері қолданылды. Азот, фосфор және калий жалпы ғылыми аясындағы қолданылатын әдістер арқылы анықталды. Ауыр металдар атомдық-абсорбционды әдісімен анықталды. Қараағаш жапырақтары вегетациялық кезеңде 1,5 м биіктікте алынды. Топырақ пен өсімдік үлгілері бір кезеңде анықтауға алынды. Қарқынды рекреациялық жүктемесі бар аудандарда: Киров атындағы саябақ пен Исатай мен Махамбет алаңының топырақтарында жоғары тығыздығы мен физикалық-химиялық қасиеттерінің нашарлауы байқалды. Топырақ тығыздығының коэффициенті ең аз болған Хан тоғайындағы участкілер. Қазіргі жағдайда Киров саябағына рекреациялық салмақ көп түсуіне байланысты жерлерінің тығыздығының артуы мен қатар ылғалдылық коэффициентінің кемуі байқалады. Сонымен қатар жоғары өндірістік-тұрмыстық жүктеме байқалған жерлердегі алынған үлгілерде топырақ жамылғысының трансформациясы мен қатар өсімдіктердің зиянды заттармен ластануы анықталды. Мақаланың материалдарында селитебті, қызмет көрсету, сондай-ақ қарқынды құрылысы бар учаскелерде улы металдар концентрациясының артуымен қатар физикалық және химиялық қасиеттерінің бұзылуы байқалады.

Теріс, антропогендік факторлардың ұзақ уақыт әсер етуі жағдайында қаланың ағаш екпелерінің саны азайуы мүмкін және бұдан әрі ол рекреациялық әлеуеттің де төмендеуіне ықпалын тигізеді.

ANNOTATION

The results of the study of the ecological state of urbanized ecosystems of the city of Uralsk are presented. The conditions of transformation of the soil cover and ecologically significant factors affecting the state of woody vegetation of residential and recreational areas are considered. Physicochemical and reconnaissance research methods were used in the research. Nitrogen, phosphorus and potassium were determined by conventional methods. Heavy metals were determined by atomic absorption method. Poplar leaves were selected during the growing season at a height of 1.5 m. Soils and plant material were selected in the same period. In areas with intensive recreational load: Kirov Park and Isatai and Makhambet squares, high densification and deterioration of physical and chemical properties of soils were revealed. In the materials of the article, residential, service, as well as sites with intensive construction were also characterized by deterioration of both physical and chemical properties expressed in excess concentrations of toxic metals. The analysis revealed that the main contribution to the soil pollution of the city of Uralsk is made by emissions from the road transport complex and construction. According to experimental data, the soils of the gas stations along Zhangir Khan Street, Isatai and Makhambet Square, as well as the site with intensive construction in the Aul of Scientists microdistrict are the most polluted with heavy metals.

Түйін сөздер: *урбандалған топырақ, топырақтың уыттылығы, ауыр металдар, техногенді жүктеме.*

Key words: *urbanized soil, soil toxicity, heavy metals, technogenic load.*

Кіріспе. Өнеркәсіп пен қалалардың қарқынды дамуы, сондай-ақ қалалық халықтың тез өсуі, ауа мен судың ластануымен және топырақта ластаушы заттардың тұрақты жиналуымен байланысты экологиялық проблемаларды туындатады [1]. Қазіргі уақытта қоршаған орта объектілерінің жағдайын анықтауға және бағалауға байланысты мәселелер өзекті болып табылады [2–4]. Қалалық экожүйелер әлеуметтік-мәдени және тіршілік ету ортасы қызметтері сияқты экожүйелік қызметтер кешенінен құрылған [5]. Қалалық топырақтар мен өсімдіктер рекреациялық әсерге байланысты табиғи жағдайдағы топырақтардан айтарлықтай ерекшеленеді [6]. Урбанизация қала аумағындағы өсімдік жамылғысы мен топырақ жамылғысын өзгертеді, бұл өз кезегінде көміртегі айналымы параметрлерінің өзгеруіне әкеледі [7]. Қалалық топырақтардың гетерогенділігі жағдайындағы техногендік сипатты коспалары топырақ пен өсімдік жамылғысына әртүрлі әсер етеді [8,9].

Әртүрлі антропогендік қосылыстардан басқа, урбанизацияланған топырақтар сервистік қызмет көрсететін әртүрлі кәсіпорындардың үнемі антропогендік салмақ астында трансформацияға шалдығады. Орал қаласының урбоэкожүйелері рекреациялық және селитебті учаскілерден құрылған. Кейде рұқсат етілмеген қоқыс полигондары қауіп төндіріп, қоршаған ортаға орны толмас зиян келтіруі мүмкін. Қазіргі қалалардың экологиялық проблемалары тіршілік ету ортасын жақсартуын талап етіп, аумақтарды көгалдандыруға көңіл бөлуді

мәжбүр етеді. Сонымен қатар, қала өміріндегі психологиялық жүктеме қарқындылығының өсуіне байланысты рекреацияға деген қажеттілік артып келеді. Көгалдандырылған аумақтар эстетикалық, психофизиологиялық және санитарлық-гигиеналық функцияларды тиімді орындайды. Бұл жүйеде халықтың демалу орындарының рөлін атқаратын жалпы пайдаланымдағы көгалдандырылған аумақтар ерекше орын алады. Адамның осы аумақтарда демалыста болу қажеттілігіне байланысты осы объектілердің (саябақтар, бақтар, скверлер, бульварлар) сапалығы туралы мәселесі өзекті болып отыр [10].

Топырақта техногендік қосылыстардың (атап айтқанда, құрылыс қалдықтарының) болуы топырақтың сілтіленуіне және топырақ профиліндегі физика-химиялық қасиеттердің гетерогенділігіне әкеледі [11]. Қалалық топырақ жағдайындағы аумақтар ерекше назар аударуды қажет етеді, өйткені өнеркәсіп, көлік және құрылыс процестерінің әсері топырақ жүйесіне тұрақты жүктеме береді, бұл оның барлық дерлік компоненттерінің өзгеруіне әкеледі. Топырақ мұнай өнімдеріне, ауыр металдарға және олардың жолындағы басқа да улы қосылыстарға маңызды тосқауылдардың біріне айналады [12].

Орал қаласының урбанизациясы қарқынды жүріп жатыр, сонымен қатар қалдық материалдардың түсуі мен атмосфералық құлдырау салдарынан қазіргі таңда топыраққа антропогендік әсер етіледі [13]. Қалалық топырақты табиғи-тарихи дене ретінде толығымен анықтау дұрыс емес, себебі біріншіден, құрылыс қызметі нәтижесінде оның профилі өзгереді және іс жүзінде оның жоғарғы құнарлы қабаты толық жойылады, екіншіден, техногендік жүктеме есебінен металдармен және мұнай өнімдерімен ластанады [14]. Топырақтың деградация процестеріне құнарлы жерлерді ұтымсыз пайдалану және ормандарды кесу де ықпал етеді [15]. Қала ішіндегі жоғары өндірістік және тұрмыстық жүктеме оның қоршаған ортасының барлық компоненттерінің ластануына ықпал етеді. Топырақ - көптеген поллютанттардың негізгі аккумуляторы болып табылады. Олар енгізілген заттарды ұзақ уақыт сақтау қабілетінің арқасында қалалардағы биогеохимиялық жағдайды анықтайды. Сондай-ақ, урбанизацияланған техногендік ландшафттардың салыстырмалы түрде "жас" екендігін ескеру қажет, сондықтан осы аумақтардағы тірі организмдердің, соның ішінде адамдардың бейімделу механизмдері өте әлсіз [16].

Халықтың физиологиялық тұрғыдан осал тобына жататын 1 жастан 6 жасқа дейінгі балалар тәулігіне 100 мг-ға дейін топырақты ауыз арқылы сіңіре алады, сондықтан олар үшін әртүрлі поллютанттардың ағзаға тікелей енуінің токсикологиялық қаупі өте жоғары [17, 18]. Қаладағы экологиялық жағдайдың маңызды ерекшелігі-ағаштарды заңсыз кесу және көгалдардың азаюы, бұл қалалық аудандардың дамуының артуына байланысты. Қолайлы орта сапасын сақтаудың бір механизмі-жасыл жақтауды құру және сақтау [19]. Ағаш екпелері ауаның шаңын азайтады, сондықтан оларды қалалық ортаның қолайсыз әсерінен қорғау шаралары қажет. Топырақ пен ауадағы деградациялық құбылыстар ағаш өсімдіктерінің өмір сүру жағдайы мен тұрақтылығын шектей алады, олардың биоресурстық, биоклиматтық және қоршаған ортаны оңтайландыру әлеуетін төмендетеді. Қалалық және қала маңындағы фитоценоздар үшін бұл жағдай олардың санитарлық-экологиялық, жоспарлау және әлеуметтік функцияларын жоғалтуында бірінші кезектегі маңызға ие [20].

Сондықтан біздің зерттеулеріміздің мақсаты, қаланың урбозкожүйелік қызметтерінің топырақ пен ағаш өсімдіктеріне жан-жақты кешенді әсер ету тұрғысынан зерттеу болып табылады. Біздің зерттеулерімізде қалалық ортаның экожүйелік қызметтері рекреациялық, автокөліктік, автожанармай құю сервистік және құрылыс жұмыстары жүргізіліп жатқан учаскелерді білдіреді.

Зерттеу материалы және әдістемесі. Орал қаласының сервистік аймақтардың топырақтары мен ағаштары (қараағаш) зерттеу объектісі болып табылады. Урбанизацияланған топырақтар коммуникациялық инфрақұрылымның әсер ету аймағында орналасқан, сондықтан тәжірибе 0-20 см тереңдікте қазу әдісімен жүргізілді. Зерттеу барысында рекогносцировкалық, физика-химиялық және химиялық бақылау әдістері жүзеге асырылды. Ауыр металдар атомдық-абсорбциялық спектрометрінде анықталды (АА 140 моделі). Өлшеу алдында спектрометрде топырақтың химиялық ыдырауы арқылы сынама дайындау жүргізіледі. Топырақ тығыздығы

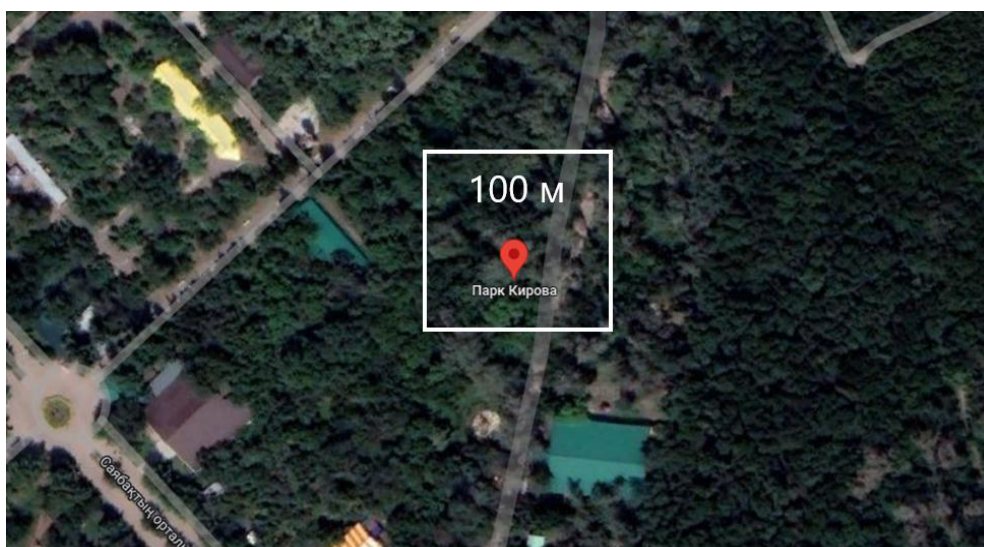
кесу сақинасы әдісімен анықталды [21,22]. Азот пен фосфор Тюрин және Кирсанов әдістерімен, ал калий фотометрінде анықталды. Қараағаш жапырақтарының сынамалары вегетациялық кезеңде маусым айында әдістемеге сәйкес алынды [23].

Зерттеу нәтижелері және талқылау. Жолдар, авто тұрақтар, тұрғын үйлер, демалыс орындар және құрылыс нысандарды салу жерлерде өсімдіктердің кең алқапты ауқымы азая түседі. Жалпы жазғы уақытта топырақ адамдардың кесірінен қатты зардап шегеді. Әсіресе жазғы демалатын орындарда адамдар көп жүруіне байланысты сол жердің топырағы тапталып тығыздалады.



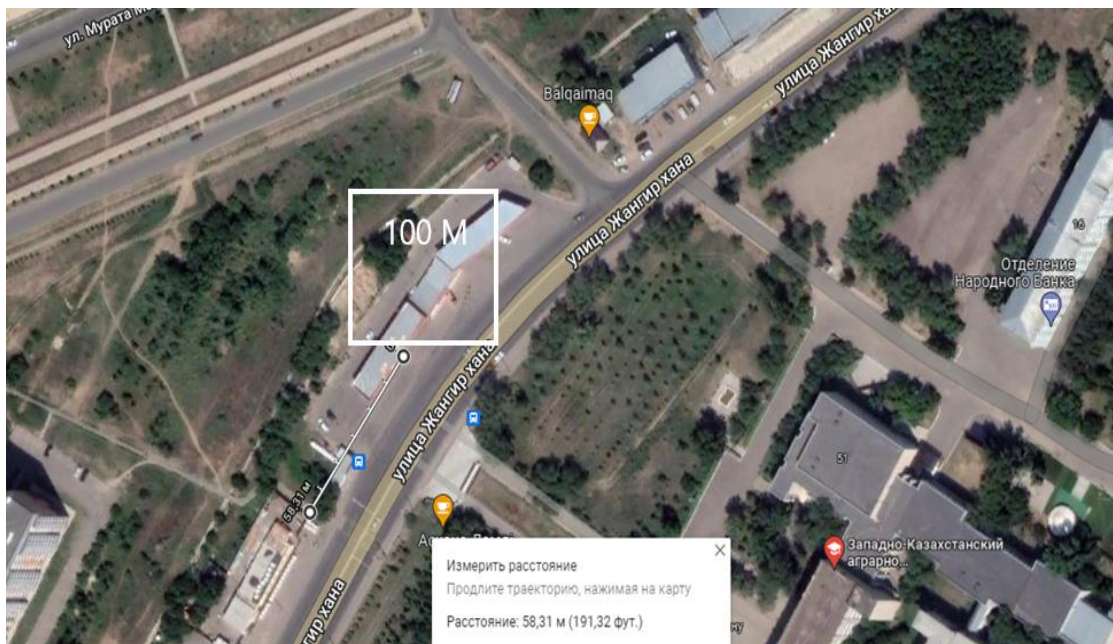
Сурет 1 – Исатай мен Махамбет алаңы

Исатай мен Махамбет алаңы зерттеу нысаны болып алынған себебі, бұл аумақтың екі жақ бойында белсенді көлік қозғалысы бар жолдар салынған (сурет 1). Сондай-ақ, бұл алаң Шаған өзенінің жанында орналасқандықтан адамдар көп жиналып демалатын жер болып есептеледі.



Сурет 2 – Киров саябағы

Біздің зерттеулерімізде Киров саябағы рекреациялық аумақ болып есептеледі. Бұл нысандағы өсімдік және топырақ үлгілері адамдардың тығыз орналысып демалған жерлерден алынғаны ескертіледі.



Сурет 3 – Жәңгір хан көшесіндегі ЖҚС

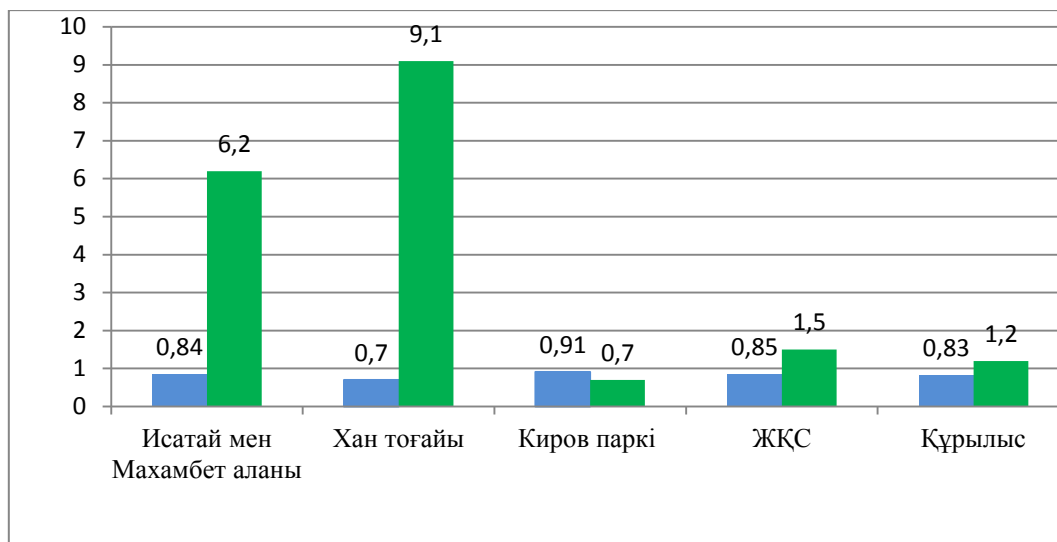
Жанармай құю станциялар күнделікте мұнай өнімдерімен – бензинмен, дизель отынымен, майлармен және т.б. ісі бар қызмет көрсету орталықтар болып табылады. Олардың ашық аландарынан жаңбыр ағындары арқылы бензин және дизель отындары сөзсіз ортаға төгіледі және одан басқа, қосымша суспензияланған заттармен (құм-саз бөлшектерімен) ауыр металдармен топырақтарды ластайды.

Құрылыс жұмыстары барысында бетон, ағаш және кірпіш конструкцияларының, металл конструкцияларының және басқа құрылыс материалдарының қалдықтарынан тұратын қоқыс пайда болады. Мұндай қоқыс әдетте құрылысты деп аталады.



Сурет 4 – "Ғалымдар ауылы" шағын ауданындағы құрылыс

Бұл адамдардың денсаулығына да, қоршаған ортаға да үлкен қауіп төндіреді. Құрылыс қоқыстарының қауіптілігі оның ыдырау мерзімі 100 жыл немесе одан да көп уақытқа жетуі мүмкін. Бұл аумақта жеке сектор маңында құрылыс жұмыстары жүргізілу болғандықтан оның өсімдік пен топыраққа әсерін зерттеуді нысан ретінде белгіледік.



Сурет 5 – Топырақтың тығыздық коэффициенті мен ылғалдылық дәрежесі

Топыраққа физикалық келтірілген зиянды анықтау үшін біз алғашқы анықтамаларымызда топырақтың ылғалдылығы мен тығыздығын зерттедік. Диаграммада ең тығыз топырақ Киров саябағында байқалды, өйткені рекреациялық жерлерде адамдар өте көп жүретін болғандықтан топырағы өте тығыз көрсеткіштерге ие болды. Ал, тығыздық коэффициенті ең аз болған Хан тоғайы топырағында бар болғаны 0,7 коэффициент. ЖҚС мен Исатай және Махамбет алаңдарының топырақтары тығыздығы жағынан орташа көрсеткіштерге тең болды. Тығыздықтың ылғалдылыққа әсерін бағалау есебінде, 5 суретте көрсетілгендей топырақтардың ылғалдылық көрсеткіштері де сәйкесінше болып анықталды. Осы жерлердің ең ылғалды топырағы Хан тоғайының топырағы болып шықты және 9,1 дәрежесін көрсетті. Ал Исатай мен Махамбет саябағының топырағы 6,2 көрсетті. Киров паркі мен ЖҚС топырағы ылғалдылығы төмен топырақтар қатарына жататынын дәлелдедік. Бар болғаны 0,7 және 1,5 дәрежесін көрсетті.

Кесте 1 – Қараағаш жапырақтарындағы химиялық элементтердің құрамы

№ п/п	Сынақ алаңының атауы	Азот, %	Фосфор, %	Калий, %
1.	Хан тоғайы	1,30	0,81	0,60
2.	Исатай және Махамбет саябағы	1,40	0,76	0,68
3.	Киров паркі	1,81	0,81	0,68
4.	ЖҚС	1,38	0,68	0,62
5.	Құрылыс	1,21	0,72	0,58

Өсімдіктердің өнімділігі сыртқы факторлардың сәйкестігімен анықталады. Тіршілік факторларының ішінде маңызды рөл қоректік заттарға жатады. Азот, фосфор және калий дәстүрлі түрде өсімдіктер үшін негізгі қоректік заттардың бірі болып саналады. Қараағаш жапырақтарындағы фосфордың мөлшері оңтайлы мәндер шегінде (0,72-0,81) көрсетілді. Оның ең көп мөлшері екі алаңда 0,81 болды.

Кесте 2 – Қараағаш жапырақтарындағы ауыр металдардың мөлшері

№ п/п	Сынақ алаңының атауы	Мырыш, мг/кг	Мыс, мг/кг
1	Хан тоғайы	66,30	3,87
2	Исатай және Махамбет саябағы	72,18	2,95
3	Киров паркі	78,40	2,47
4	ЖҚС	112,2	5,82
5	Құрылыс	118,7	4,8

Мырыштың уақытша рұқсат етілген концентрациясы 100 мг/кг құрайды сондықтан бұл көрсеткіштер индикативті болып табылады. Ауыр металдардың мөлшері алынған үлгілерге сәйкес өзгереді: жапырақтарда мырыш - 66,30 мг/кг, ал үшінші үлгіде максимум 78,40 мг / кг. Мыстың уақытша рұқсат етілген концентрациясы 30 мг/кг құрайды. Жапырақтардағы мыстың 2,47 мг/кг-нан 5,82-ге дейін артқанын байқадық.

Зерттеу нысандарына сәйкес топырақтарда жалпы азот, фосфор, калий, мырыш және мыс мөлшерлерін анықтадық. Олардың мөлшері учаскеге байланысты өзгереді. Біздің мәліметтерімізге сәйкес азот пен фосфорды тұтыну калийге қарағанда анағұрлым қарқынды. Зерттелетін учаскелер топырақтарының физикалық-химиялық көрсеткіштері 3 кестеде көрсетілген.

Кесте 3 – Зерттелетін учаскелер топырағының физикалық-химиялық көрсеткіштері

№ п/п	Атауы	Көрсеткіштер					
		Азот, %	Фосфор, %	Калий, %	Мырыш, мг/кг	Мыс, мг/кг	Кадмий, мг/кг
1	Хан тоғайы	0,08	0,056	2,57	92,12	3,02	0,01
2	Исатай және Махамбет саябағы	0,11	0,058	2,84	79,63	4,92	1,97
3	Киров паркі	0,15	0,051	3,11	79,20	3,77	0,29
4	ЖҚС	0,13	0,048	2,89	86,15	3,18	0,62
5	Құрылыс	0,13	0,041	2,61	96,12	5,27	0,18

4-кестеден көріп отырғанымыздай, мырыштың ШРК 23 мг/кг құрайды. № 1 топырақ үлгісіндегі мырыштың мөлшері ШРК-дан 4 есе, № 2, № 3 және № 4 пен №5 үлгілерде мырыштың мөлшері нормативтік көрсеткіштен 3,4 және 4 есе асады. Мыстың ШРК 3 мг/кг-ға тең. № 1 үлгідегі мыстың мөлшері ШРК-дан аспайды, № 2 үлгідегі ШРК-дан 1,64 есе асады, № 3 үлгідегі мыс 1,26 есе және № 4,5 үлгіде мыс 1,86 мг/кг және 1,75 есе асады.

Кадмийдің ШРК 0,5 мг/кг құрайды. Біздің зерттеулерімізде № 2 мен №4 үлгілерде кадмийдің мөлшері нормативтен 3,94 және 0,4 есе асады. Топырақтағы ауыр металдардың мөлшері олардың өсімдіктердің вегетативті мүшелеріндегі құрамына да әсер етеді. Трофикалық тізбек арқылы топырақтағы ауыр металдар өсімдіктерге енеді.

Әсіресе уытты кадмий болып табылады, ол учаскеге байланысты 0,01-1,97 мг/кг шегінде болып көрсетілген. Вариация ауқымы өте үлкен. Өсімдіктерде мырыштың жинақталу сипаты оның топырақтағы құрамымен ғана емес, сонымен қатар дақылдардың биологиялық ерекшеліктерімен де анықталады.

Қорытынды.

1. Орал қаласының экожүйесінің антропогендік-экологиялық жағдайында өсімдіктердің жай-күйінің нашарлауы анықталды;

2. Топырақ пен өсімдік жамылғысының нашарлауының негізгі себептері Орал қаласының көлік пен инфрақұрылымының әрекетінен шығатын өнімдер болып табылды;

3. Урбанизацияға сай сервистік қызметтердің өсуінен қаланың ретсіз дамуы мен қала экожүйелерінің өсімдік пен топырақтарының зиянды заттармен ластануы байқалады;

4. Көлік жолдарының жанындағы топырақтарда және сол жерлерде өсетін ағаштар құрамында ауыр металдардың көп мөлшерде кездесетіні анықталды;

5. Рекреациялық және селитебті қала учаскелеріндегі топырақтардың физикалық жағдайларының нашарлауы, соның ішінде тығыздану коэффициентінің өсіп ылғалдылығының төмендеуі байқалады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Панина, Ю.Ю. Оценка влияния углеводородного загрязнения на качество городских почв / Ю.Ю. Панина, Т.С. Смирнова, М.В. Вишневецкая, В.Р. Мкртычан // Экология и промышленность России, 2018. - № 5. - С. 59–63.

2 Плешакова, Е.В. Влияние на почвенную микробиоту железа, меди и никеля, внесенных в почву отдельно и в различных комбинациях / Е.В. Плешакова, Н.А. Зеленова, К.Т. Нгун, М.В. Решетников // Поволжский экологический журнал, 2020. - № 1. - С. 66–85.

3 Трифонова, Т.А. Использование лишайника *Hypogymnia physodes* в качестве аккумулятивного биоиндикатора техногенного загрязнения атмосферы / Т.А. Трифонова, А.С. Салмин // Юг России: экология, развитие, 2019. - Т. 14. - № 2. - С. 150–163.

4 Трифонова, Т.А. Оценка загрязнения почв рекреационных территорий промышленного города соединениями тяжёлых металлов и мышьяка / Т.А. Трифонова, А.А. Подолец, О.Г. Селиванов, А.А. Марцев // Теоретическая и прикладная экология. 2018. № 2. С. 94–101.

5 Brouwer, R [et al]. A synthesis of approaches to assess and value ecosystem services in the EU in the context of TEEB / R. Brouwer // Institute for Environmental Studies. Amsterdam, 2013.

6 Levin, M. J. [et al]. Soils within cities. / M.J.Levin, K.-H.J.Kim, J.L.Morel, W.Burghardt, P.Charzyński, R.K.Shaw. Germany, 2017. - 253 pp. ISBN 978-3

7 Liu, Y. Mercury and cadmium contamination in traffic soil of Beijing, China / Q. Liu, M. Zhang // Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology, 88 (2), 2012. - pp. 154-157.

8 Pickett, S. [et al]. Beyond urban legends: An emerging framework of urban ecology, as illustrated by the Baltimore Ecosystem Study / S. T. Pickett, M. L. Cadenasso, J. M. Grove, P.M. Groffman, M., L. E., Band, C.G., Boone, M.A. Wilson, 2008. BioScience, 58(2). - pp. 139–150.

9 Vasenev, V. I. [et al]. Urban soil organic carbon and its spatial heterogeneity in comparison with natural and agricultural areas in the Moscow region / V. I. Vasenev, J. I. Stoorvogel, I. I. Vasenev. - Catena, 2013. - pp. 96–102.

10 Силин, Р.В. Критерии оценки качества объектов озеленения общего пользования в контексте задачи развития озелененных территорий г. Могилева / Р.В. Силин, В.Ф.Касьянов // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова, 2018. - № 4. – С.72-78.

11 Bakhmatova, K. A. [et al]. Anthropogenic Soils of Urban Parks: A Review / K.A. Bakhmatova // Eurasian Soil Sc.. 2022. - 55. - pp. 64–80
<https://doi.org/10.1134/S1064229322010021>

12 Скипин, Л. Н. Экологическая оценка урбаноземов на примере территорий города Тюмени / Л. Н. Скипин, А. Г. Береснева // Аграрный вестник Урала. Тюмень, 2014. - № 2 (120). – С.71-73.

13 Гумарова, Ж.М. Орал қаласындағы функционалдық урбандалған аймақтардың топырақтарының биологиялық жауабы / Ж.М. Гумарова, Б.Т. Сариев, Р.Ш. Джапаров, А.У. Сарсенбаев // Ғылым және білім. – Орал, 2022. №1-2 (66). – С. 40-48.

14 Яковишина Т.Ф. Экоотоксикологическая оценка городских почв методом биотестирования / Т.Ф. Яковишина // Universum: Химия и биология : электрон. научн. журнал, 2015. - № 8 (16).

15 Panina, Yu. Yu. Assessment of Hydrocarbon Pollution Influence on Quality of the City Soil / Yu. Yu. Panina, T.S. Smirnova, M.V. Vishnetskaya, V.R. Mkrtychan // Ecology and Industry of Russia, 2018. Vol. 22. Iss. 5. P. 59–63.

16 Жарикова, Е.А. Слабоизученные потенциально опасные химические элементы в почвах урбанизированных территорий юга Приморья / Е.А. Жарикова // Вестник ДВО РАН. – 2018. № 4. С.105-112.

17 Ajmone-Marsan, F. Metals in particle-size fractions of the soils of five European cities / F. Ajmone-Marsan, M. Biasioli, T. Kralj, H. Grčman, C.M. Davidson, A.S. Hursthouse, L. Madrid, S Rodrigues // Environmental Pollution, 2008. Vol. 152 (1) . - pp. 73–81

18 Ljung, K. Metal and arsenic distribution in soil particle sizes relevant to soil ingestion by children / K. Ljung, O. Selinus, E. Otabbong, M. Berglund // Applied Geochemistry, 2006. - Vol. 21 (9). - pp. 1613–1624.

19 Козлов, А. Т. Экологический кризис в большом промышленном городе и его влияние на зеленые зоны / А. Т. Козлов, Ю. В. Цыплухина // Лесотехнический журнал, 2015. - № 4. – С.34-43.

20 Ларионов, М. В. Факторы деградации почв и атмосферного воздуха и их влияние на состояние растений в городских и пригородных экосистемах / М. В. Ларионов, Н.В. Ларионов, Т.С. Громова, И.С. Сираева, А.С. Ермоленко, А.А. Володькин, Г.В. Левкина // Самарский научный вестник, 2020. - Т. 9. - № 2 (31). – С. 78-85.

21 Самохвалов, С.Г. Методические указания по атомно-абсорбционному определению микроэлементов в вытяжках из почв и в растворах золы кормов и растений / Самохвалов С.Г., Чеботарев Н.А. М.: Изд-во ЦИНАО, 1997. 34 с.

22 Методические указания по оценке городских почв при разработке градостроительной и архитектурно-строительной документации. М.: Изд-во НИИПИ экол. гор., 2003. 24 с.

23 Зырин, Н.Г. Методические рекомендации по проведению полевых и лабораторных исследований почв и растений при контроле загрязнения окружающей среды металлами / Н.Г.Зырин, С.Г. Малахов. – М.: Гидро-метеоиздат: Моск. отд-ние, 1981. – 110 с.

REFERENCES

- 1 Panina YU.YU. Ocenka vliyaniya uglevodorodnogo zagryazneniya na kachestvo gorodskih pochv / YU.YU. Panina, T.S. Smirnova, M.V. Vishneckaya, V.R. Mkrtychan // *Ekologiya i promyshlennost' Rossii*, 2018. - № 5. - S. 59–63.
- 2 Pleshakova E.V. Vliyanie na pochvennyuyu mikrobiotu zheleza, medi i nikelya, vnesennyh v pochvu ot del'no i v razlichnyh kombinatsiyah / E.V. Pleshakova, N.A. Zelenova, K.T. Ngun, M.V. Reshetnikov // *Povolzhskiy ekologicheskij zhurnal*, 2020. - № 1. - S. 66–85.
- 3 Trifonova T.A. Ispol'zovanie lishajnika *Hypogymnia physodes* v kachestve akkumulyativnogo bioindikatora tekhnogennoho zagryazneniya atmosfery / T.A. Trifonova, A.S. Salmin // *YUg Rossii: ekologiya, razvitie*, 2019. - T. 14. - № 2. - S. 150–163.
- 4 Trifonova T.A. Ocenka zagryazneniya pochv rekreacionnyh territorij promyshlennogo goroda soedineniyami tyazhyolyh metallov i mysh'yaka / T.A. Trifonova, A.A. Podolec, O.G. Selivanov, A.A. Marcev // *Teoreticheskaya i prikladnaya ekologiya*. 2018. № 2. S. 94–101.
- 5 Brouwer R [et al]. A synthesis of approaches to assess and value ecosystem services in the EU in the context of TEEB / R. Brouwer // *Institute for Environmental Studies*. Amsterdam, 2013.
- 6 Levin M. J. [et al]. Soils within cities. / M.J. Levin, K.-H.J. Kim, J.L. Morel, W. Burghardt, P. Charzyński, R.K. Shaw. Germany, 2017. - 253 pp. ISBN 978-3
- 7 Liu Y. Mercury and cadmium contamination in traffic soil of Beijing, China / Q. Liu, M. Zhang // *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 88 (2), 2012. - pp. 154–157.
- 8 Pickett S. [et al]. Beyond urban legends: An emerging framework of urban ecology, as illustrated by the Baltimore Ecosystem Study / S. T. Pickett, M. L. Cadenasso, J. M. Grove, P.M. Groffman, M., L. E., Band, C. G., Boone, M. A. Wilson, 2008. *BioScience*, 58(2). - pp. 139–150.
- 9 Vasenev V. I. [et al]. Urban soil organic carbon and its spatial heterogeneity in comparison with natural and agricultural areas in the Moscow region / V. I. Vasenev, J. I. Stoorvogel, I. I. Vasenev. - *Catena*, 2013. - pp. 96–102.
- 10 Silin R.V. Kriterii ocenki kachestva ob"ektov ozeleneniya obshchego pol'zovaniya v kontekste zadachi razvitiya ozelenennyh territorij g. Mogileva / R.V. Silin, V.F. Kas'yanov // *Vestnik BGTU im. V.G. Shuhova*, 2018. - № 4. – S. 72–78.
- 11 Bakhmatova K. A. [et al]. Anthropogenic Soils of Urban Parks: A Review / K.A. Bakhmatova // *Eurasian Soil Sc.*. 2022. - 55. - pp. 64–80
<https://doi.org/10.1134/S1064229322010021>
- 12 Skipin L. N. Ekologicheskaya ocenka urbanozemov na primere territorij goroda Tyumeni / L. N. Skipin, A. G. Beresneva // *Agrarnyj vestnik Urala. Tyumen'*, 2014. - № 2 (120). – S. 71–73.
- 13 Gumarova ZH.M. Oral kalasyndagy funktsionaldyk urbandalghan aimaktardyn topyraktarynyn biologiyalyk zhauaby / Zh.M. Gumarova, B.T. Sariev, R.SH. Dzhaparov, A.U. Sarsenbaev / *Gylym zhane bilim*. – Oral, 2022. № 1-2 (66). – S. 40–48.
- 14 Yakovishina T.F. Ekotoksikologicheskaya ocenka gorodskih pochv metodom biotestirovaniya / T.F. Yakovishina // *Universum: Himiya i biologiya : elektron. nauchn. zhurnal*, 2015. - № 8 (16).
- 15 Panina Yu.Yu. Assessment of Hydrocarbon Pollution Influence on Quality of the City Soil / Yu.Yu. Panina, T.S. Smirnova, M.V. Vishnetskaya, V.R. Mkrtychan // *Ecology and Industry of Russia*, 2018. Vol. 22. Iss. 5. P. 59–63.
- 16 Zharikova E.A. Slaboizuchennyye potencial'no opasnye himicheskie elementy v pochvah urbanizirovannyh territorij yuga Primor'ya / E.A. Zharikova // *Vestnik DVO RAN*. – 2018. № 4. S. 105–112.
- 17 Ajmone-Marsan F. Metals in particle-size fractions of the soils of five European cities / F. Ajmone-Marsan, M. Biasioli, T. Kralj, H. Grčman, C.M. Davidson, A.S. Hursthouse, L. Madrid, S. Rodrigues // *Environmental Pollution*, 2008. Vol. 152 (1). - pp. 73–81
- 18 Ljung K. Metal and arsenic distribution in soil particle sizes relevant to soil ingestion by children / K. Ljung, O. Selinus, E. Otabbong, M. Berglund // *Applied Geochemistry*, 2006. - Vol. 21 (9). - pp. 1613–1624.

19 Kozlov A. T. Ekologicheskij krizis v bol'shom promyshlennom gorode i ego vliyanie na zelenye zony / A. T. Kozlov, YU. V. Cypluhina // Lesotekhnicheskij zhurnal, 2015. - № 4. – S.34-43.

20 Larionov M. V. Faktory degradacii pochv i atmosfernogo vozduha i ih vliyanie na sostoyanie rastenij v gorodskih i prigorodnyh ekosistemah / M. V. Larionov, N.V. Larionov, .S. Gromova, I.S. Siraeva, A.S. Ermolenko, A.A. Volod'kin, G.V. Levkina // Samarskij nauchnyj vestnik, 2020. - T. 9. - № 2 (31). – S. 78-85.

21 Samohvalov S.G. Metodicheskie ukazaniya po atomno-absorbcionnomu opredeleniyu mikroelementov v vytyazhkah iz pochv i v rastvorah zoly kormov i rastenij / Samohvalov S.G., Chebotarev N.A. M.: Izd-vo CINAО, 1997. 34 s.

22 Metodicheskie ukazaniya po ocenke gorodskih pochv pri razrabotke gradostroitel'noj i arhitekturno-stroitel'noj dokumentacii. M.: Izd-vo NliPI ecol. gor., 2003. 24 s.

23 Zyryn N.G. Metodicheskie rekomendacii po provedeniyu polevyh i laboratornyh issledovanij pochv i rastenij pri kontrole zagryazneniya okruzhayushchej sredy me-tallami / N.G.Zyryn, S.G. Malahov. – M.: Gidro-meteoizdat: Mosk. otd-nie, 1981. – 110 c.

РЕЗЮМЕ

Представлены результаты исследования экологического состояния урбанизированных экосистем города Уральск. Рассмотрены условия преобразования почвенного покрова и экологически значимые факторы, влияющие на состояние древесной растительности селитебных и рекреационных зон. В исследованиях применяли физико-химические и рекогносцировочные методы исследований. Азот, фосфор и калий определяли общепринятыми методами. Тяжелые металлы определяли атомно-абсорбционным методом. Листья тополя отбирали в вегетационный период на высоте 1,5 м. Почвы и растительный материал отбирали в один и тот же период. В районах с интенсивной рекреационной нагрузкой: парк имени Кирова и сквер Исатая и Махамбета была выявлена высокая уплотненность и ухудшение физико-химических свойств почв. В материалах статьи селитебные, сервисные, а также участки с интенсивным строительством также характеризовались ухудшением как физических так и химических свойств выражающиеся в превышении концентраций токсичных металлов. Проведенный анализ выявил, что основной вклад в загрязнение почв города Уральск вносят выбросы дорожно-транспортного комплекса и строительство. Согласно экспериментальным данным наиболее загрязнены тяжелыми металлами почвы АЗС по улице Жангир хана, сквер Исатая и Махамбета, а также участок с интенсивной стройкой в микрорайоне «Аул ученых».

В условиях длительного воздействия отрицательных, антропогенных факторов есть основание утверждать, что есть риски сокращения древесных насаждений, что в свою очередь скажется на рекреационном потенциале города Уральск.

УДК 631.331.02

МРНТИ 68.85.29, 55.57.33

DOI 10.56339/2305-9397-2022-4-3-146-156

Сарсенов А.Е., доктор Ph, доцент **основной автор**, <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

Кубашева Ж.К., кандидат технических наук, доцент, <https://orcid.org/0000-0002-4712-492X>
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана, 51, 090009, Казахстан, kubashevazhanna@mail.ru

Хайруллина С.Г., доктор Ph, старший преподаватель <https://orcid.org/0000-0002-8492-2322>
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана, 51, 090009, Казахстан, hsg1988@mail.ru

Ибраев А.С., доктор Ph, старший преподаватель, <https://orcid.org/0000-0002-7153-1496>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана, 51, 090009, Казахстан, ibraevadil2012@mail.ru

Бектасов Б.У., старший преподаватель <https://orcid.org/0000-0001-5176-8716> НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана, 51, 090009, Казахстан, bektassov.1960@mail.ru

Sarsenov A.E., PhD, associate professor, **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

Khairullina S.G., PhD, senior lecturer <https://orcid.org/0000-0002-8492-2322>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan», Uralsk,
st. Zhangir Khan 51, 090009, Kazakhstan, hsg1988@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

Bektasov B.U., senior lecturer <https://orcid.org/0000-0001-5176-8716> NAO «West Kazakhstan
Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan» Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009,
Kazakhstan, bektasov.1960@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ КОЭФФИЦИЕНТОВ ТРЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ТРУЩИХСЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ СОШНИКА INVESTIGATION OF THE FRICTION COEFFICIENTS OF VARIOUS TYPES OF RUBBING SURFACES OF THE COULTER

Аннотация

Авторами проведены исследование коэффициентов трения различных типов трущихся поверхностей заделывающего рабочего органа посевной машины взаимодействующего с почвой и семенным материалом. Из совокупности факторов влияющих на прорастание семян и развитие растений, их исследование направлены на фактор создаваемый в процессе заделки семян в почву, который осуществляется с помощью сошника. Это позволяет созданию оптимальных условий в почвенной среде, оказывающих благоприятное воздействие для роста семенного материала сельскохозяйственных культур. Результаты исследование углов и коэффициентов трения различных видов трущихся поверхностей задействованных в процессе посева, необходимы при проведении расчетов по обоснованию геометрических размеров совершенствованного сошника и определению его тягового сопротивления. Подробно приводятся описание лабораторной установки, последовательность проведения опытов, представлена схема для определения угла трения, результаты замеров величин, выполненных при определении физико-механических свойств трущихся поверхностей, представляющие собой ряды цифр и имеющих определенное отклонение относительно средней величины и методика обработки экспериментальных данных. Также приведены результаты математической обработки опытных данных в которых коэффициент вариации составил менее 10 %, что показывает на незначительную степень рассеивания данных, а совокупность данных является однородной. Ошибка проведенных опытов составила менее 5 %.

ANNOTATION

The authors conducted a study of the friction coefficients of various types of rubbing surfaces of the sealing working body of the sowing machine interacting with soil and seed material. From the totality of factors affecting seed germination and plant development, their research is aimed at the factor created in the process of embedding seeds in the soil, which is carried out with the help of a coulter. This will allow the creation of optimal conditions in the soil environment that have a beneficial effect on the growth of seed material of agricultural crops. Results the study of angles and coefficients of friction of various types of rubbing surfaces involved in the sowing process is necessary when carrying out calculations to substantiate the geometric dimensions of the improved coulter and determine its traction resistance. The description of the laboratory installation, the sequence of experiments, the scheme for determining the angle of friction, the results of measurements of the quantities performed in determining the physical and mechanical properties of the rubbing surfaces, representing a series of numbers and having a certain deviation relative to the average value

and methods of processing experimental data. The results of mathematical processing of experimental data in which the coefficient of variation was less than 10% are also presented, which indicates an insignificant degree of data dispersion, and the data set is homogeneous. The error of the experiments was less than 5%.

Ключевые слова: почва, семенной материал, сошник, коэффициент трения, угол трения

Key words: soil, seed material, coulter, coefficient of friction, friction angle

Введение. Современный механизированный процесс посева зерновых культур подразумевает взаимодействие рабочих органов с почвой. Поэтому при анализе работы сошника, влияния его на качество посева необходимо изучить физико-механических свойств различных трущихся поверхностей, задействованных в процессе посева [1, 2, 3, 4 с.68-71].

Анализ физико-механических свойств трущихся поверхностей позволит обеспечить рациональную работу посевной машины и обосновать конструктивные параметры рабочих органов [1, 5-22].

Для определения и обоснования основных конструктивных параметров сошника по патентам РК №30296, №30401 и РФ №2435356 были исследованы углы и коэффициенты трения следующих трущихся поверхностей: «сталь – суглинистая почва», «сталь – супесчанная почва», «семенной материал – сталь», «семенной материал – поверхность почвы» [1, 14-22].

Исследования проводились в лаборатории сельскохозяйственных машин Западно-Казахстанского аграрно-технического университета имени Жангир хана в высшей школе «Техника и инженерная защита».

Материалы и методы исследования. Определение углов и коэффициентов трения по трущимся поверхностям «почва–сталь», «почва–семенной материал» проводилось с помощью лабораторной установки «Наклонной плоскость», представляет собой стол, рама которого сварена из уголков с габаритными размерами 1000×500×800 мм (рисунок 1).

На левом верхнем уголке рамы с помощью болтов установлен червячный редуктор. Червяк редуктора приводится во вращение с помощью рукоятки, насаженной на вал червяка. Также к раме болтами закреплены две опоры П-образной скобы, соединённой с валом червячного колеса редуктора. Посредством скобы подъём платформы может быть осуществлён на угол от 0 до 50°. Габаритные размеры платформы – 1000×360 мм. Для отсчёта угла наклона платформы установлен транспортир. Платформа снабжена уголком, который служит упором для плоских поверхностей.

Установкой на платформу стальной пластины и слоя почвы получается соответствующая поверхность для определения коэффициентов трения (рисунок 2) [1].



Рисунок 1 – Общий вид лабораторной установки «Наклонная плоскость»



a



б

Рисунок 2 – Наклонная плоскость:

a – стальная поверхность; *б* – поверхность почвы

Опыт проводится в следующей последовательности. Определение угла трения покоя f_0 «почва – сталь» и «почва – семенной материал»:

а) на горизонтальной платформе закрепляется стальной лист с установленными образцами различных типов почв, семенного материала (рисунок 2).

б) с помощью червячного редуктора медленно наклоняется платформа до момента начала движения образца;

в) угол наклона платформы в момент начала движения образца определяется по шкале транспортера α_0 . Этот угол и является углом трения покоя $\alpha_0 = \varphi_0$. Коэффициент трения покоя f_0 определяется по формуле:

$$f_0 = \operatorname{tg} \varphi_0. \quad (1)$$

г) опыт повторяется с трехкратной повторностью. Из полученных данных определяется среднеарифметическая величина коэффициента трения покоя для данного образца (почвы, семян) по стальному листу и по поверхности почвы.

На наклонной плоскости располагали навеску почвы или семенного материала с силой тяжести G . Разложим эту силу на составляющие: нормальную к плоскости – $\overline{G} \cos \alpha$ и параллельную плоскости – $\overline{G} \sin \alpha$, которая является движущей силой (рисунок 3) [1].

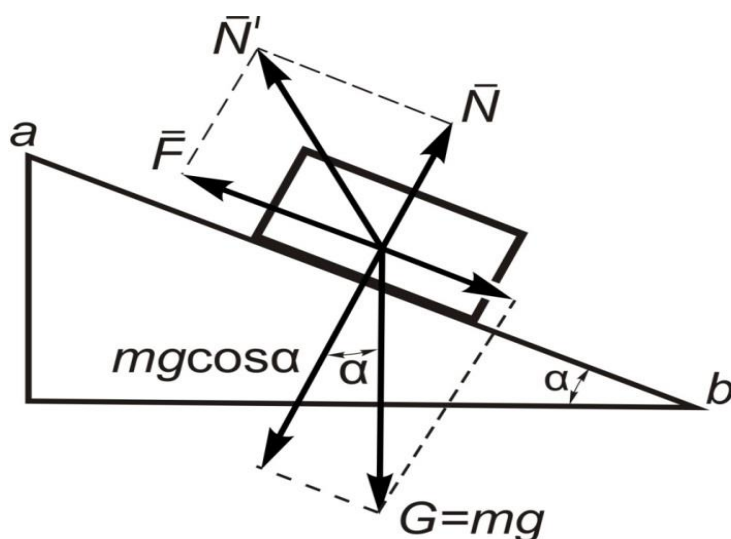


Рисунок 3 – Схема для определения угла трения

Нормальная реакция $\bar{N}$, действующая со стороны наклонной плоскости, равна:

$$\bar{N} = \bar{G} \cos \alpha \quad (2)$$

При равномерном перемещении вниз движущая сила $G \sin \alpha$ будет равна по модулю силе трения $F_{\text{тр}}$.

Если движущая сила $G \sin \alpha > F_{\text{тр}}$, то тело будет двигаться ускоренно [1]:

$$G \sin \alpha - F_{\text{тр}} = am = a \frac{G}{g}, \quad (3)$$

где a – ускорение, с которым тело скользит по наклонной плоскости, м/с².

Принимая движение равноускоренным:

$$S = \frac{a \cdot t^2}{2}, \quad a = \frac{2S}{t^2}.$$

где S – перемещение тела, м; t – время перемещения, с.

Подставляя a в уравнение (3) и решая его:

$$G \sin \alpha - F_{\text{тр}} = am = \frac{2SG}{t^2 g},$$

$$G \sin \alpha - fG \cos \alpha = G \frac{2S}{gt^2}, \quad (4)$$

$$f = \operatorname{tg} \alpha - \frac{2S}{gt^2}$$

Значения углов трения для различных пар трения представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты определения углов трения

Трущиеся поверхности	Угол трения φ_1	Угол трения φ_2	Угол трения φ_3	Среднее значение угла трения $\bar{\varphi}$
1	2	3	4	5
1. Сталь-суглинистая почва				
1	25,0	25,5	26,0	
2	24,5	25,0	25,5	
3	25,0	25,5	25,5	
4	24,0	25,5	26,0	
5	24,0	24,5	26,0	
Среднее	24,5	25,2	25,8	25,16
2. Сталь-супесчанная почва				
1	22,0	23,5	24,5	
2	22,5	23,0	24,0	
3	23,0	23,7	24,7	
4	23,5	24,0	24,2	
5	22,3	23,5	23,8	
среднее	22,6	23,4	24,2	23,40
3. Озимая пшеница-сталь				
1	19,5	21,0	20,0	
2	18,1	21,4	20,3	
3	19,7	21,3	20,4	
4	18,3	21,5	21,2	
5	18,7	21,5	20,8	
среднее	18,86	21,34	20,54	20,25

1	2	3	4	5
4. Яровая пшеница-сталь				
1	22,0	22,0	23,5	
2	22,5	22,4	23,7	
3	21,8	21,9	23,7	
4	22,2	22,1	23,9	
5	21,8	22,7	23,8	
среднее	22,06	22,22	23,72	22,66
5. Ячмень-сталь				
1	22,0	23,0	22,5	
2	21,5	22,5	22,0	
3	21,3	23,2	22,2	
4	22,1	23,4	22,5	
5	22,4	22,5	22,7	
Среднее	21,86	22,92	22,38	22,38
6. Яровая пшеница – почва				
1	30,0	34,3	33,2	
2	31,8	31,6	32,4	
3	31,7	31,2	30,6	
4	30,5	30,8	30,2	
5	32,2	34,0	35,0	
среднее	31,24	32,38	32,28	31,97
7. Озимая пшеница – почва				
1	32,0	32,3	32,6	
2	32,8	32,6	32,4	
3	32,7	32,2	33,0	
4	32,5	32,8	32,2	
5	32,3	33,0	33,0	
среднее	32,46	32,58	32,64	32,56
8. Ячмень – почва				
1	31,1	32,0	31,6	
2	31,8	31,6	31,3	
3	31,0	31,2	32,0	
4	31,4	31,2	31,2	
5	31,3	31,0	31,7	
среднее	31,32	31,40	31,56	31,42

Результаты исследования. Результаты замеров величин, выполненных при определении физико-механических свойств трущихся поверхностей, представляют собой, как правило, ряды цифр, имеющих определенное отклонение относительно средней величины.

Все экспериментальные данные, полученные при проведении опытов, обрабатывали методами математической статистики. Оценку проведённых замеров математически обрабатывали в следующей последовательности:

– определяем среднее арифметическое значение:

$$\bar{\varphi} = \sum_{i=1}^n \frac{\varphi_i}{n_{\text{ст}}} \quad (5)$$

где $n_{\text{ст}}$ – количество замеров.

– определяем отклонение отдельного замера – погрешность каждого опыта:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (\delta_i)^2}{(n-1)}} \quad (6)$$

Таблица 2 – Результаты математической обработки опытных данных по определению углов трения

Трущиеся поверхности	Среднее арифметическое значение угла трения $\bar{\varphi}$	Ошибка опыта δ_i	$(\delta_i)^2$	Среднее арифметическое (погрешность всех замеров) m	Погрешность каждого опыта σ	Истинное значение угла трения* $\varphi_{ист}$	Коэффициент вариации v , %	Ошибка проведенного опыта Δ , %	Коэффициент трения f
1. Сталь – суглинистая почва	25,16	0,66 0,04 0,64	0,4356 0,0016 0,4096	0,376	0,651	$\frac{25,536}{24,784}$	2,59	1,49	0,470
2. Сталь– супесчанная почва	23,40	0,80 0,00 0,80	0,6400 0,0000 0,6400	0,462	0,800	$\frac{23,862}{22,938}$	3,41	1,97	0,433
3. Озимая пшеница – сталь	20,25	1,39 1,09 0,29	1,9321 1,1881 0,0841	0,926	1,605	$\frac{21,176}{19,324}$	7,93	4,57	0,369
4. Яровая пшеница– сталь	22,66	0,60 0,44 1,06	0,3600 0,1936 1,1236	0,529	0,915	$\frac{23,189}{22,131}$	4,04	2,33	0,417
5. Ячмень–сталь	22,38	0,52 0,54 0,00	0,2704 0,2916 0,0000	0,306	0,530	$\frac{22,686}{22,074}$	2,37	1,37	0,412
6. Яровая пшеница – почва	31,97	0,73 0,41 0,31	0,5329 0,1681 0,0961	0,364	0,631	$\frac{32,334}{31,606}$	1,97	1,14	0,624
7. Озимая пшеница – почва	32,56	0,10 0,02 0,12	0,0100 0,0004 0,0144	0,045	0,079	$\frac{32,605}{32,515}$	0,24	0,14	0,638
8. Ячмень– почва	31,42	0,10 0,02 0,14	0,0100 0,0004 0,0196	0,071	0,122	$\frac{31,491}{31,349}$	0,39	0,23	0,611

*Примечание: в графе 7 в числителе и знаменателе представлены максимальное и минимальное значения соответственно

– определяем, в каких пределах колеблется среднее арифметическое – погрешность всех замеров:

$$m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad (7)$$

– находим истинное значение исследуемого параметра:

$$\varphi_{\text{ист}} = \bar{\varphi} \pm m \quad (8)$$

– коэффициент вариации:

$$v = 100 \frac{\sigma}{\varphi} \quad (10)$$

– ошибка проведенного опыта:

$$\rho_o = 100 \frac{m}{\varphi} \quad (11)$$

– значение исследуемого параметра:

$$f = \operatorname{tg} \bar{\varphi} \quad (12)$$

Результаты математической обработки опытных данных по определению углов трения представлены в таблице 2.

По результатам математической обработки опытных данных коэффициент вариации составил менее 10 %. Это показывает на незначительную степень рассеивания данных, а совокупность данных является однородной. Ошибка проведенных опытов составила менее 5 % [1].

Заключение. Таким образом согласно патентов РК №30296, №30401 и РФ №2435356, изготовленная в виде вогнутой балки равного сопротивления и верхней частью прикрепленная к корпусу параллельно направлению семян с наклоном вперед прижимная пластина скользила по дну бороздки не сгуживала почву перед собой и одновременно вдавливала семена в почву обеспечивая при этом равномерность распределения семян по глубине и уплотненную среду вокруг них, угол наклона деформатора прижимной пластины ψ относительно дна бороздки должен быть меньше угла трения φ почвы о материал прижимной пластины, т. е. $\psi < \varphi$ [1-3,13-16]. Проведенными исследованиями трущихся поверхностей, задействованных в процессе посева, были определены углы и коэффициенты трения которые необходимы для обоснования геометрических размеров прижимной пластины и определения сопротивления перемещению сошника. Угол наклона прижимной пластины относительно дна бороздки $\psi = 22^\circ$.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Сарсенов А.Е. Механико-технологические основы повышения эффективности дисковых сошников: монография / А.Е. Сарсенов, И.М. Павлов // - Уральск: Изд-во Зап-Каз аграр-техн. ун-та им. Жангир хана, 2020. – 166 с
- 2 Боков Д.В. Совершенствование технологии заделки семян в почву и обоснование конструкции заделывающего рабочего органа: дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01/ Боков Дмитрий Владиславович. – Саратов, 2004. – 171с.
- 3 Перетягко А.В. Совершенствование технологии распределения семян при подпочвенно-разбросном способе посева и обоснование конструкции лапового сошника: дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01 / Перетягко Андрей Владимирович. – Саратов, 2007. – 187 с.
- 4 Технология механизированных работ в сельском хозяйстве / Л. И. Высочкина [и др.]. — СПб.: Лань, 2020. — 288 с.
- 5 Study of Combined Tool Tiller Modes Intended for Graded Tillage FME / B. Nuralin [and etc.] // Transactions – 2021. – 49(2). – P. 463–471
- 6 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

7 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.

8 [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.](#)

9 Influence of soil hardness on traction force of different design coulters / E. Sarauskis [and etc.] // Engineering for Rural Developmentc. – 2013 - №1 – P. 85-92.

10 [Orhan N.](#) The effects of using coulters attached to the subsoiler on performance characteristics. [Dipkazanda keski demiri kullanımının performans karakteristiklerine etkisi]/ N. Orhan, T. Korucu, A. Dizibüyük // [Tarım Bilimleri Dergisi.](#) - 2014.- №20(3).- P. 317-330.

11 [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

12 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.

13 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. – 18 с.

14 Пат. 2435356 Российская Федерация, МПК А 01 С 7/20. Сошник / Ивженко С.А., Перетяшко А.В., Сарсенов А.Е.; заявитель и патентообладатель Саратовский ГАУ. - №2010125627/13; заявл. 22.06.10; опубл. 10.12.11, Бюл. №34 – 4 с.

15 Пат. № 30296 Республика Казахстан, МПК А 01 С 7/20. Сошник / Сарсенов А.Е., Павлов И.М., Перетяшко 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 – 5 с.

16 Пат. № 30401 Республика Казахстан, МПК А 01 С 7/20. Сошник / Сарсенов А.Е., Павлов И.М., Перетяшко 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 – 5 с.

17 Павлов И. М. Сошник / И. М. Павлов, А. В. Перетяшко, А. Е. Сарсенов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. - 2016. – № 4. – С. 28-29.

18 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.

19 Сарсенов А. Е. Ауыл шаруашылық дақылдарын себуге арналған жетілдірілген екі дискілі сіңіргіш / А. Е. Сарсенов, Қ. Б. Ғұмар // Ғылым және білім. – 2019. – №2. – Б. 241-247.

20 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>

21 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.

22. Павлов, И.М. Технология заделки семян в почву усовершенствованным рабочим органом зерновой сеялки / И.М. Павлов, А.Е. Сарсенов, Ж.К. Кубашева // Новости науки Казахстана. – 2020. – №1. С. 188-192

REFERENCES

1 Sarsenov A.E. Mekhaniko-tehnologicheskie osnovy povysheniya effektivnosti diskovykh soshnikov: monografiya / A.E. Sarsenov, I.M. Pavlov // - Ural'sk: Izd-vo Zap-Kaz agrar-tekhn. un-ta im. ZHanger hana, 2020. – 166 s

2 Bokov D.V. Sovershenstvovanie tekhnologii zadelki semyan v pochvu i obosnovanie konstrukcii zadelyvayushchego rabocheho organa : dis. ... kand. tekhn. nauk : 05.20.01/ Bokov Dmitrij Vladislavovich. – Saratov, 2004. – 171 s.

- 3 Peretyat'ko A.V. Sovershenstvovanie tekhnologii raspredeleniya semyan pri podpochvenno-razbrosnom sposobe poseva i obosnovanie konstrukci lapovogo soshnika : dis. ... kand. tekhn. nauk : 05.20.01 / Peretyat'ko Andrej Vladimirovich. – Saratov, 2007. – 187 s.
- 4 Tekhnologiya mekhanizirovannyh rabot v sel'skom hozyajstve / L. I. Vysochkina [i dr.]. — SPb. : Lan', 2020. — 288 s.
- 5 Study of Combined Tool Tiller Modes Intended for Graded Tillage FME / B. Nuralin [and etc.] // Transactions – 2021. – 49(2). – R. 463–471
- 6 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
- 7 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,– R. 79-84.
- 8 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.
- 9 Influence of soil hardness on traction force of different design coulters / E. Sarauskis [and etc.] // Engineering for Rural Developments. – 2013 - №1 – R. 85-92.
- 10 Orhan N. The effects of using coulters attached to the subsoiler on performance characteristics. [Dipkazanda keski demiri kullanımının performans karakteristiklerine etkisi]/ N. Orhan, T. Korucu, A. Dizibüyük // Tarım Bilimleri Dergisi. - 2014.- №20(3).- R. 317-330.
- 11 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).- R. 150-163
- 12 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. – R. 223-228.
- 13 Gorbachyov S. P. Uluchshenie kachestvennyh pokazatelej zadelki semyan pri poseve zernovyh kul'tur sovershenstvovaniem diskovogo soshnika : avtoref. dis. ... kand. tekhn. nauk : 05.20.01 / Gorbachyov Semyon Pavlovich. – Volgograd, 2013. – 18 s.
- 14 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 – 4 s.
- 15 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 – 5 s.
- 16 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 – 5 s.
- 17 Pavlov I. M. Soshnik / I. M. Pavlov, A. V. Peretyat'ko, A. E. Sarsenov // Mekhanizatsiya i elektrifikatsiya sel'skogo hozyajstva. - 2016. – № 4. – S. 28-29.
- 18 Sarsenov A.E. Aul sharyashylyk dakyldaryn sebude SZ – 3,6 dan sepkyshylyp zhanartylgan eky dasyly sharyashylyk / A.E. Sarsenov, I.M. Pavlov // Gylym zhane bylym. - 2019.- №3 (56) – B. 319-324.
- 19 Sarsenov A. E. Aul sharyashylyk dakyldaryn sebude arnalgan zheteldyrylgan eky dasyly sharyashylyk / A. E. Sarsenov, K. B. Gyman // Gylym zhane bylym. – 2019. – №2. – B. 241-247.
- 20 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
- 21 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.- R.1654-1664.
22. Pavlov I.M. Tekhnologiya zadelki semyan v pochvu usovershenstvovannym rabochim organom zernovoj seyalki / I.M. Pavlov, A.E. Sarsenov, ZH.K. Kubasheva // Novosti nauki Kazakhstana. – 2020. – №1. S. 188-192

ТҮЙІН

Авторлар топырақ пен тұқым материалымен өзара әрекеттесетін себу машинасының жұмыс органының әр түрлі үйкелетін беттерінің үйкеліс коэффициенттерін зерттеді. Тұқымның көктеп шығуына және өсімдіктердің дамуына әсер ететін факторлардың жиынтығынан олардың зерттеуі тұқымдарды топыраққа енгізу процесінде пайда болатын факторға бағытталған, ол сіңіргіштердің көмегімен іске асырылады. Бұл дақылдардың тұқымдық материалының өсуіне қолайлы әсер ететін топырақ ортасында оңтайлы жағдай жасауға мүмкіндік береді. Себу процесіне қатысатын әр түрлі үйкелетін беттердің бұрыштары мен үйкеліс коэффициенттерін зерттеу нәтижелері жетілдірілген сіңіргіштің геометриялық өлшемдерін негіздеу және оның тарту кедергісін анықтау үшін есептеулер жүргізу кезінде қажет. Зертханалық қондырғының сипаттамасы, эксперименттердің реттілігі, үйкеліс бұрышын анықтауға арналған сұлба, сандардың қатарлары болып табылатын және орташа мәнге қатысты белгілі бір ауытқуы бар үйкеліс беттерінің физика-механикалық қасиеттерін анықтау кезінде орындалған шамаларды өлшеу нәтижелері және эксперименттік деректерді өңдеу әдістемесі толығырақ сипатталған. Сондай-ақ, вариация коэффициенті 10% - дан аз болатын тәжірибелік деректерді математикалық өңдеудің нәтижелері келтірілген, бұл деректердің дисперсиясының аздау дәрежесін, ал мәліметтер жиынтығы біртекті екенің көрсетеді. Жүргізілген тәжірибелердің қателігі 5% - дан төмен болды.

ӨОЖ 631.348
ҒТАХР 68.85.37

DOI 10.56339/2305-9397-2022-4-3-157-165

Ланцев В.Ю., техника ғылымдарының докторы, негізгі автор, <https://orcid.org/0000-0001-8184-5379>

ФМББМ «Мичурин мемлекеттік аграрлық университеті», Интернациональная көшесі 101, Мичуринск қ., 393760, Ресей Федерациясы, lan-vladimir@yandex.ru

Каирғалиев Е.К., ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, <https://orcid.org/0000-0002-3454-5450>

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

Тукашева З.Н., техника ғылымдарының магистрі, <https://orcid.org/0000-0001-8070-5809>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы, tzarina97@mail.ru

Махашева С.С., техника ғылымдарының магистрі, <https://orcid.org/0000-0002-2369-6579>

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

Гумаров Д.Ж., ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, <https://orcid.org/0000-0001-5797-9895>

Батыс Қазақстан инновациялық-технологиялық университеті, М.Ықсанов, 44/1, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы, das.gumarov@yandex.kz

Нурғалиев Л.М., <https://orcid.org/0000-0001-5073-2486>

Батыс Қазақстан инновациялық-технологиялық университеті, М.Ықсанов, 44/1, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы, nlm82@mail.ru

Lantsev V.Yu., doctor of technical sciences, main author, <https://orcid.org/0000-0001-8184-5379>

FSBEI «Michurinsky state Agrarian University», st. Internatsionalnaya 101, Michurinsk, 393760, Russian Federation, lan-vladimir@yandex.ru

Kaigaliyev E.K., master of agricultural sciences, <https://orcid.org/0000-0002-3454-5450>

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

Tukasheva Z.N., master of technical sciences, <https://orcid.org/0000-0002-3454-5450>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakh, tzarina97@mail.ru

Makhasheva S.S., master of technical sciences, <https://orcid.org/0000-0002-2369-6579>

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

Gumarov D.Zh., master of agricultural sciences, <https://orcid.org/0000-0001-8070-5809>

«West Kazakhstan Innovation and Technology University», Uralsk, st. M.Yksanov, 44/1, 090009, Kazakh, das.gumarov@yandex.kz

Nurgaliyev L. M., master of agricultural sciences, <https://orcid.org/0000-0001-5073-2486>

West Kazakhstan Innovation and Technology University», Uralsk, st. M.Yksanov, 44/1, 090009, Kazakh, nlm82@mail.ru

**ОТАМАЛЫ ДАҚЫЛДАРЫНЫҢ ЕГІСТЕРІН ӨНДЕУГЕ АРНАЛҒАН ТЕХНИКАЛЫҚ
ҚҰРАЛДЫҢ КОНСТРУКТИВТІК-ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ СХЕМАСЫН НЕГІЗДЕУ
SUBSTANTIATION OF THE DESIGN AND TECHNOLOGICAL SCHEME OF THE
TECHNICAL MEANS FOR PROCESSING ROW CROPS**

Аннотация

Отамалы дақылдарының жоғары өнімін алу үшін арамшөптермен және аурулармен күресудің технологиялық тәсілдерін, қосымша қоректендіруді және қатараралық механикалық өңдеуді біріктіруге негізделген егістіктерді өңдеудің энергия үнемдейтін технологияларын қолдану қажет. Ауыл шаруашылығы дақылдарын өсіру кезінде ауылдық тауар өндірушілер озық агротехникалық тәсілдерді қолдана отырып энергия-ресурс үнемдейтін технологияларды игереді. Технологиялық операцияларды орындаудың уақтылығы мен сапасына сайып келгенде өңделетін дақылдардың түсімділігі байланысты. Өнімділіктің өсуі жоғары өнімді сорттар мен будандарды қолдану ғана емес, сонымен қатар Отау дақылдарын өңдеу және жинау бойынша технологиялық операцияларды орындау кезінде өнімділігі жоғары агрегаттарды пайдалану есебінен болды. Жыртылған дақылдарды өсірудегі маңызды агротехникалық тәсілдердің бірі тиімді тыңайтқыштар мен өсімдіктерді химиялық қорғау құралдарын қолдана отырып егістіктерді өңдеу болып табылады. Сондықтан, жыртылған дақылдар егісін оның өсуі мен дамуы кезеңінде тиімді өңдеу қызылша алқаптарының өнімділігін арттырудың негізгі резервтерінің бірі болып табылады. Осыған байланысты агрегаттың бір өтуі үшін қатараралық механикалық өңдеуді, гербицидтерді таспалы енгізуді және өсімдіктерді тамырдан тыс қоректендіруді жүзеге асыруға мүмкіндік беретін технологияны және құрамдастырылған техникалық құралдарды әзірлеу жолымен өсімдіктердің вегетациясы кезеңінде отамалы дақылдар егістіктерін өңдеу сапасын арттыруға бағытталған ғылыми зерттеулер осы жұмыстың негізін құрайды және оның өзектілігін айқындайды.

ANNOTATION

To obtain a high yield of otamaly crops, it is necessary to use energy-saving technologies for field processing, which are based on the combination of technological approaches to the fight against weeds and diseases, additional feeding and inter-row mechanical processing. When growing agricultural crops, rural producers master energy-resource-saving technologies using advanced agrotechnical approaches. The timeliness and quality of performing technological operations ultimately depends on the yield of the processed crops. The increase in productivity was due not only to the use of high-yielding varieties and hybrids, but also to the use of high-yielding units when performing technological operations for processing and harvesting Otau crops. One of the most important agrotechnical approaches to the cultivation of plowed crops is the processing of fields using effective fertilizers and chemical plant protection products. Therefore, effective processing of the field of plowed crops at the stage of its growth and development is one of the main reserves for increasing the yield of beet fields. In this regard, scientific research aimed at improving the quality of processing of fields of domestic crops during the growing season of plants by developing technologies and combined technical means that allow the implementation of inter-row mechanical processing, tape introduction of herbicides and root feeding of plants for one passage of the unit forms the basis of this work and determines its relevance.

Түйін сөздер: отамалы дақыл, пневматикалық жүйе, гербицид, ерітінді, тыңайтқыш, культиватор, коллектор.

Key words: row crop, pneumatic system, herbicide, solution, fertilizer, cultivator, collector.

Кіріспе. Қазіргі уақытта Қазақстанда ХХІ ғ. ресурс үнемдейтін, қарқынды және жоғары ақпараттық технологиялар негізінде халық шаруашылығының жетекші салаларын тұрақтандыру және жедел дамыту жөніндегі ұзақ мерзімді Мемлекеттік бағдарламалар әзірленуде және іске асырылуда. Бұл бағдарламалардың маңызды құрамдас бөлігі өсімдік шаруашылығына арналған технологиялар мен машиналар жүйесі болуы тиіс. Отамалы дақылдарының егістерін өңдеу үшін техникалық құрал қатарлар аралықтарын механикалық өңдеу үшін жұмыс органдарымен орнатылған жыртылған қопсытқышты, екі автономды жүйені

қамтиды: гербицидтердің жұмыс ерітіндісін беретін гидравликалық мембраналық сорғымен энергия құралдарынан жетекті және сұйық минералды тыңайтқыштардың жұмыс ерітінділерін беруге арналған пневмогидравликалық немесе энергия құралдарының пневматикалық жүйесінің көмегімен өсімдіктердің өсуін реттегіштерді беретін пневмогидравликалық құрылғы, сурет - 1.

Егістерді күту бойынша агротехниканың талаптары сақталмаған жағдайда, тіпті арамшөптердің аздаған мөлшері кезінде отамалы дақылдарының өнімі 20-дан 50% - ға дейін төмендейді.

Өсімдіктерді қорғау отамалы дақылдардың өсіп-өну кезеңі ішінде арамшөптердің, зиянкестердің және ауру қоздырғыштарының теріс әсерін жою жөніндегі іс-шаралар кешенін жүргізуді көздейді. Зиянды дақылдардың әрбір тобы даму дәрежесіне байланысты өнімге айтарлықтай зиян келтіреді. Сондықтан отамалы дақылдардың вегетациялау кезеңінде тиімді қорғау жүйесі өсімдік алқабының өнімділігін арттырудың негізгі резервтерінің бірі болып табылады. Вегетацияның бірінші жартысында отамалы дақылдары арамшөптермен суды, қоректену элементтерін, жарықты тұтынуда табысты бәсекелесуге қабілетсіз, олар қызылша өсімдігінен 3-5 есе артық тұтынады.

Сондықтан қызылша өсіретін шаруашылықтарда прогрессивті технологияларды қолдана отырып, отамалы дақылдары егісін өңдеуге және өнімділігі жоғары машина-трактор агрегаттарын пайдалануға ерекше көңіл бөлінеді.

Отамалы дақылдардың егісіне күтім жасаудың технологиялық процесінде өсімдіктерді бүрку немесе қатар аралықтарын қопсыту ғана емес, сонымен қатар өсімдіктерді қоректендіру, атап айтқанда, сұйық кешенді тыңайтқыштарды жергілікті енгізе отырып, бір мезгілде қатараралық қопсыту маңызды. Технологиялық операциялардың мұндай үйлесімін жүргізудің тиімділігі мен мақсаттылығы көптеген ғылыми зерттеулермен расталған. Отамалы дақылдардың егістерін арамшөптерден толық қорғау ғылыми негізделген үйлесімде қатараралық техникалық және химиялық өңдеулерді қолдану нәтижесінде жүзеге асырылады [1, 2, 3, 4].

Отамалы дақылдарды қорғаудың агротехникалық және химиялық тәсілдерінің тиімді үйлесімін және оларды орындаудың техникалық құралдарын іздеу қажет, ол экономикалық және энергетикалық шығындар аз болған кезде қоршаған ортаға ең аз жүктемемен неғұрлым көп өнім алуға мүмкіндік береді.

Біркелкі және тату өскіндердің пайда болуы өсімдіктердің өсу фазасына және дамуына байланысты отамалы дақылдардың егістерін өңдеу бойынша одан арғы агротехникалық және агрохимиялық іс-шараларды дұрыс анықтауға мүмкіндік береді. Шаруашылықтарда отамалы дақылдарды өсіру кезінде егістіктерді қатараралық механикалық өңдеумен қатар арамшөптермен және өсімдік ауруларымен күресудің химиялық әдісі қолданылады. Өсімдіктерінің өсіп-өну кезеңінде өсуі мен дамуын жақсарту үшін тамырдан тыс қоректендіруді орындайды. Бірақ қолданылатын технологиялар мен машиналардың жұмыс органдары оны орындаудың тиісті сапасын әрдайым қамтамасыз ете алмайды, бұл қолданылатын өсу реттегіштері мен сұйық минералды тыңайтқыштардың тиімділігін төмендетеді [5, 6, 7].

Қойылған мақсатты жүзеге асыру үшін келесідей міндеттер анықталды:

отамалы дақылдардың егістерінде пестицидтер ерітінділерін және микротыңайтқыштарды жергілікті енгізу үшін құрылғының (аппликатордың) технологиясы мен конструктивтік – технологиялық сызбасын негіздеу;

- теориялық зерттеулер жүргізу және аппликатордағы бүріккіштердің орналасуын негіздеу;

- бүріккіш форсункалардың жұмыс параметрлерін және олардың өсімдіктерге қатысты оңтайлы орналасуын эксперименттік анықтау;

- топырақты механикалық өңдеу үшін органдарды және отамалы дақылдардың егістерін күтіп-баптау кезінде пестицидтер мен микротыңайтқыштардың ерітінділерін жергілікті енгізу үшін аппликаторларды пайдалана отырып, құрамдастырылған агрегатқа техникалық-экономикалық бағалау жүргізу.

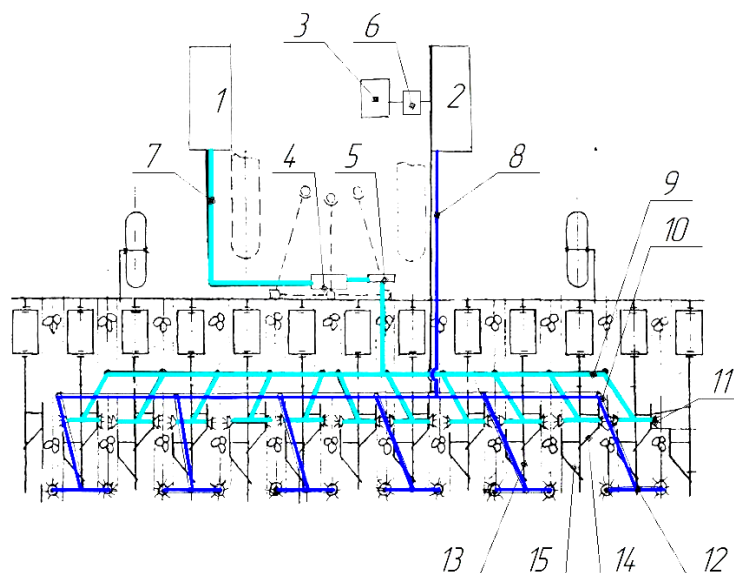
Зертеу әдістемесі мен материалдар. Аппликаторлардың көмегімен отамалы дақылдардың егісіне пестицидтер мен микротыңайтқыштар ерітінділерін енгізудің технологиялық

процесі; Нақтылық өлшеудің талап етілетін дәлдігін қамтамасыз ететін жеткілікті тәжірибе мен аппаратурамен жүргізілген эксперименттік зерттеулермен расталады. Отамалы дақылдар өсімдіктерін жергілікті өңдеу кезінде жұмыс ерітінділерін бүріккішпен бүрку процесінің заңдылықтары. Теориялық зерттеулердің нәтижелері эксперименталды зерттеулермен келісіледі.

Осыған байланысты қарастырылып отырған ғылыми зерттеулер агрегаттың бір өтуі үшін механикалық қатараралық өңдеуді, гербицидтерді таспалы енгізуді және өсімдіктерді тамырдан тыс коректендіруді жүзеге асыруға мүмкіндік беретін технология мен құрамдастырылған құралдарды әзірлеу арқылы өсімдіктердің вегетациясы кезеңінде отамалы дақылдардың егістерін өңдеу сапасын арттыруға бағытталған, осы жұмыстың негізін құрайды және оның теориялық және практикалық өзектілігін анықтайды.

Отамалы дақылдарының егістерін өңдеу әдісін таңдау егістіктің ластануының бастапқы деңгейіне байланысты. Азғана ластанғанда егістіктерді механикалық өңдеу жүргізіледі, ал жоғары болғанда – өсімдіктерді қорғаудың химиялық құралдары қолданылады.

Энергия құралдары рамасында орнатылған 1 сыйымдылықтан 7 Құбыр бойынша гербицидтердің жұмыс ерітіндісі ЖМ-да орнатылған мембраналық сорғымен және 5 қысымды реттегіш арқылы орнатылған 9 коллектор-бөлгішке беріледі. 9 коллектор-бөлгіштен шлангтар бойынша жұмыс ерітіндісі бүріккіштерге беріледі және қатар аралықтарын механикалық өңдеу кезінде жұмыс органдары өткеннен кейін қатардың қорғау аймағының ауданы бойынша бөлінеді.



Сурет 1 – Отамалы дақылдарының егістерін құрамдастыра өңдеуге арналған техникалық құралдың конструктивтік-технологиялық схемасы.

1, 2-сыйымдылықтар; 3-компрессор; 4-сорғы; 5, 6-қысым реттегіші; 7, 8 – құбырлар; 9, 10 – коллектор-таратқыш; 11, 12 – гербицидтер мен тыңайтқыштар енгізуге арналған тораптар; 13 – культиватор шоғыры; 14, 15-жалпақ кесетін лапа

Бүріккіштердің корпустары биіктігі бойынша реттелетін тіреулерде орнатылған (суретте көрсетілмеген), олар көлденең Арқалықтың ұзындығы бойынша реттелетін бекітілген. Көлденең арқалықтар өсімдіктің қатарының екі жағынан бүріккіштерге гербицидтердің жұмыс ерітінділерін беру және қорғау аймағының барлық енін өңдеу мүмкіндігімен көршілес 13 Культиватордың қуысында орнатылады [8; 9; 10; 11].

Сұйық минералдық тыңайтқыштардың немесе 3 компрессормен жасалатын қысыммен энергия құралдары рамасында құрастырылған 2 сыйымдылықтан жасалған 8 құбыр бойынша өсімдіктердің өсуін реттегіштердің жұмыс ерітіндісі техникалық құрал рамасында бекітілген

10 коллектор-бөлгішке беріледі. Коллектор-бөлгіштен шлангтар бойынша жұмыс ерітіндісі, корпустары биіктігі бойынша реттелетін тіреулерде орнатылған (суретте көрсетілмеген) және қатарлар арасындағы еніне байланысты бекітілген ұзындығы бар көлденең арқалықтарда бекітілген бүріккіштерге беріледі. Көлденең арқалықтар тік тіректе

құрастырылады, ол өсу фазасына және сұйық минералды тыңайтқыштардың жұмыс ерітінділерін немесе өсімдіктердің өсуін реттегіштерді табақ бетіне шашыратқыштарға беруге байланысты өсімдіктердің екі көршілес қатарының үстінен көлденең кронштейндердің орналасу биіктігін өзгерту мүмкіндігімен өсіруші 13 кәріптерінің артқы ұстағыштарында орнатылады.

Отамалы дақылдарының егістерін механикалық өңдеуді өсімдіктердің белгілі бір даму фазасын ескере отырып, қатарлар аралықтарын өңдеудің қажетті еніне 13 сряд ұстаушыларының осінде орнатылған 14, 15 түрлі-жақты жазықтық кеспелермен жүзеге асырады [12; 13; 14].

Тамыржемістілердің жоғары өнімін жақсы сапалы алуды қамтамасыз ететін қызылша егістіктерін өңдеудегі басты факторлар егін жинау кезінде өсімдіктердің оңтайлы тығыздығын сақтау, арамшөптерді жою, топырақ ылғалын сақтау, қолайлы минералды және су-ауа режимдерін жасау, өсімдіктердің зиянкестер мен аурулармен зақымдануын төмендету болып табылады.

Соңғы жылдары отамалы дақылдарының егістерін өңдеу технологиясы жоғары өнімді сорттар мен тұқымның жоғары егістік өңгіштігі бар дақылдардың будандарын, бір өскінді тұқымдарды, неғұрлым тиімді гербицидтерді және топырақты өңдеу бойынша жасалған машиналарды нақты егуге мүмкіндік беретін жаңа тұқым сепкіштерді қолдану нәтижесінде айтарлықтай өзгерді, бірақ агротехникалық максаттар бұрынғы қалпында қалды.

Табиғи-климаттық және топырақ жағдайларының алуан түрлілігі, алқаптардың арамшөптердің көптеген түрлерімен ластануы және пестицидтерді қолданудың әртүрлі прогрессивті технологияларын енгізуді талап ететін көптеген басқа факторлар аудан бірлігіне Жұмыс ерітіндісінің енгізілуін барынша азайтуға мүмкіндік береді және қоршаған ортаның және жиналған өнімнің зиянды қосылыстармен ластануын барынша азайтуға мүмкіндік береді.

Бұл міндетті шешудегі ең ұтымды бағыттардың бірі арамшөптермен күрестің механикалық және химиялық тәсілдерінің үйлесімі болып табылады.

Бұл әдіс отамалы дақылдары, жүгері, күнбағыс және көкөністерді өңдеуде кеңінен қолданылады. Отамалы дақылдарының егістерін өңдеу кезінде қатар аралықтарын копсыту және өсімдіктерді химиялық өңдеу ғана емес, оларды қоректендіру маңызды. Әдеби талдау қызылша егістіктерінің өнімділігінің өсуі ғылымды қажетсінетін технологияларды енгізумен байланысты болуы мүмкін екенін көрсетті, олардың тәсілдерінің бірі қатараралық өңдеулерді, гербицидтерді, микроұбырларды және бой реттеуші препараттарды (В. Г. Яценко, М.В. Кравец; Л. М. Карпук) бірлесіп қолдану болып табылады.

Теориялық зерттеулердің нәтижелері отамалы дақылдардың егістерін өңдеу технологиясын жетілдіру, аппликаторда бүріккіштерді орнату параметрлерін есептеу үшін негіз болып табылады. Өсудің және дамудың әртүрлі фазалары үшін өсімдіктерге қатысты бүріккіштерді орнату үшін бастапқы талаптар әзірленді.

Зертеу нәтижелері. Теориялық талдау мен есептеулер аппликатордың үш бүріккіші болуы тиіс екенін көрсетті: жоғарғы-тамырдан тыс қоректендіруді және бойлық заттарды енгізу үшін және екі бүйір – қорғаныш аймағын гербицидтермен өңдеу үшін. Аппликатордың өсімдіктердің өсу және даму фазасына байланысты бүріккіштерді орнатуды реттеу мүмкіндігі болуы тиіс [15; 16; 17].

Форсунканың шашыраңқы ауданына форсункадан өсімдікке (топыраққа) дейінгі қашықтық және ерітінділер шашыраңқы жерге берілетін бұрыш әсер етеді. Көрсетілген үш параметрді өзгерте отырып, ерітінділердің мөлшерленген мөлшерін дәл белгіленген орынға беруге болады.

Эксперименттік зерттеулер бағдарламасында келесі кезеңдерді орындау қарастырылған:

- зертханалық-стенділік зерттеулер жүргізуге жабдықтар мен қажетті материалдарды дайындау;

- отамалы дақылдарының егістерін құрамдастыра өңдеу үшін техникалық құралдарға зертханалық-стенділік және далалық зерттеулер жүргізу;

- отамалы дақылдарының өсімдіктерін тамырдан тыс қоректендіруге және гербицидтерді қатардың қорғау аймағына таспалы түрде енгізуге арналған техникалық құрал (аппликатор) дайындау;

- сұйық тыңайтқыштарды, гербицидтерді енгізу және отамалы дақылдары егістерінің қатараралық қопсыту үшін жұмыс органдарымен жабдықталған техникалық құралдарға өндірістік тексеру жүргізу, техникалық-экономикалық баға беру;

- отамалы дақылдары мен гербицидтер егісіне сұйық ерітінділерді қатар қорғаныш аймағына жергілікті енгізу мақсатында аппликатор әзірлеу үшін ұсыныстар дайындау.

Тәжірибелік зерттеулер теориялық зерттеулер мен алдын ала қорытындылардың нәтижелерін тексеру мақсатында жүргізілді.

Эксперименттік зерттеулер бағдарламасында келесі кезеңдерді орындау қарастырылған:

- зертханалық-стенділік зерттеулер жүргізуге жабдықтар мен қажетті материалдарды дайындау;

- отамалы дақылдарының егістерін құрамдастыра өңдеу үшін техникалық құралдарға зертханалық-стенділік және далалық зерттеулер жүргізу;

- отамалы дақылдарының өсімдіктерін тамырдан тыс қоректендіруге және гербицидтерді қатардың қорғау аймағына таспалы түрде енгізуге арналған техникалық құрал (аппликатор) дайындау;

- сұйық тыңайтқыштарды, гербицидтерді енгізу және отамалы дақылдары егістерінің қатараралық қопсыту үшін жұмыс органдарымен жабдықталған техникалық құралдарға өндірістік тексеру жүргізу, техникалық-экономикалық баға беру;

- отамалы дақылдары мен гербицидтер егісіне сұйық ерітінділерді қатар қорғаныш аймағына жергілікті енгізу мақсатында аппликатор әзірлеу үшін ұсыныстар дайындау.

Қорытынды. Аппликаторлардың көмегімен отамалы дақылдардың егісіне пестицидтер мен микротыңайтқыштар ерітінділерін енгізудің технологиялық процесі; Нақтылық өлшеудің талап етілетін дәлдігін қамтамасыз ететін жеткілікті тәжірибе мен аппаратурамен жүргізілген эксперименттік зерттеулермен расталады. Отамалы дақылдар өсімдіктерін жергілікті өңдеу кезінде жұмыс ерітінділерін бүріккішпен бүрку процесінің заңдылықтары. Теориялық зерттеулердің нәтижелері эксперименталды зерттеулермен келісіледі. Алынған зерттеу нәтижелері осы тақырып бойынша жарияланған деректермен сәйкес келеді.

Жүргізілген теориялық зерттеулер негізінде келесі қорытынды жасауға болады:

1. Қажетті техникалық құралдардың жоқтығынан отамалы дақылдары егістерін өңдеудің қазіргі технологиялары қоректік заттардың ерітінділерін жапырақтардың бетіне жергілікті енгізуді және топырақты гербицидтермен өңдеуді қамтамасыз етуді көздемейді. Бұл ретте ерітінділердің қымбат тұратын компоненттерінің артық жұмсалуды орын алады, ал гербицидтердің өсімдікке түсуі олардың өсуін тежейді [18;19; 20;21].

2. Егістікті күтіп-баптаудың неғұрлым тиімді тәсілдері өсімдіктердің қорғау аймағын гербицидтермен және тамырдан тыс қоректендірумен қатар топырақты механикалық өңдеуді біріктіру болып табылады. Осы мақсат үшін арнайы құрал – аппликатор әзірлеу және өсімдіктердің өсу және даму фазасын ескере отырып, бүріккіштерді орнату орындарын анықтау қажет [22; 23; 24].

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Агропромышленный комплекс Казахстана в 2018 году. Сборник. / Департамент экономики и государственной поддержки АПК на основе МОН и Минсельхоза Казахстана // – М.: Нур-Султан, 2019.

2 Балашов А. В. Блочно-модульный агрегат для возделывания пропашных культур / А.В. Балашов, А.Н. Омаров, Ж.Ж. Зайнушев, А.И. Завражнов, Соловьев С.В. // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2015. – № 2. – С. 163–171

3 Булыгин С.Ю. Микроэлементы в сельском хозяйстве / С.Ю. Булыгин, Л.Ф. Демишев, В.А. Доронин, А.С. Заришняк и др. // Днепрпетровск, Сич. – 2010. – 104 с.

4 Бралиев М.К., Сабырова А.С. // Описание образования капель на выходе из щелевого сопла/ Научный сборник «Ғылым және білім», 2018. – № 1. – С. 140/ <https://ojs.wkau.kz/index.php/gbj/issue/view/12/10>

5 Aravind R (Aravind, R.), Daman, M (Daman, M.), Kariyappa, BS (Kariyappa, B. S.), Design and Development of Automatic Weed Detection and Smart Herbicide Sprayer Robot/<https://www.webofscience.com/wos/woscc/fullcord/WOS:000383223100042>

- 6 Бухтояров Д.Н. Технологический регламент борьбы с сорняками в посевах сахарной свеклы агротехническими и химическими средствами / Д.Н.
- 7 Вахрамеев Ю.И. Локальное внесение удобрений / Сост. М.Н. Марченко под. общ. ред. Б.А. Нефедова и др. // – М.: Росагропромиздат, 1990г. – 144 с.
- 8 Велецкий И.Н. Методические указания по применению гербицидов ленточным способом / И.Н. Велецкий. — М: Колос, 1970. - 31 с.
- 9 Велецкий И.Н. Технология применения гербицидов / И.Н. Велецкий. - JL: Агропромиздат, 1989. - 176 с.
- 10 [Field sprayer for inter- and intra-row weed control: performance and labor savings Carballido, J; Rodriguez-Lizana, A; \(...\); Perez-Ruiz, M Sep 2013 | SPANISH JOURNAL OF AGRICULTURAL RESEARCH 11 \(3\), pp.642-651/ <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000324282800008>](#)
- 11 Волынкин В.И. Гербициды и удобрения должны применяться в комплексе / В.И. Волынкин, О.В. Волынкина, Ю.А. Емельянов, Е.В. Кириллова // Защита и карантин растений. – 2008. – № 3. – С. 29–31
- 12 Воробьев В.И., Чижик Н.М., Орловский И.Ф. Определение кинематических характеристик и технико-экономических показателей машинно-тракторных агрегатов /Методические указания к лабораторно-полевым работам. – Горки, 1989. – 26 с.
- 13 Воронин В.М. Физиологические основы формирования урожая свёклы / В.М. Воронин, Н.В. Щеглов, П.Б. Сухоедов. – Воронеж, 2006. – С. 190.
- 14 Гаврин Д.С. Особенности современных микроудобрений /Д.С. Гаврин, И.И. Бартенев, М.В. Кравец // Сахарная свекла. – 2012. – № 4. – С. 27–29
- 15 ГОСТ ИСО 5682–1–2004. Оборудование для защиты растений. Оборудование распылительное. Часть I. Методы испытаний распылительных насадок. М.: Стандартинформ, 2006. – 14 с.
- 16 Cross, JV (Cross, JV) ; Walklate, PJ (Walklate, PJ) ; Murray, RA (Murray, RA); Richardson, GM (Richardson, GM)/ Spray deposits and losses in different sized apple trees from an axial fan orchard sprayer: 1. Effects of spray liquid flow rate/ <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000166330000002>
- 17 Manandhar A., Zhu, HP ., Ozkan, E ; Shah, A/ Techno-economic impacts of using a laser-guided variable-rate spraying system to retrofit conventional constant-rate sprayers/ <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000516416700001>
- 18 Dosavina: Tool to calculate the optimal volume rate and pesticide amount in vineyard spray applications based on a modified leaf wall area method /Gil, E; Campos, J; Gallart, M/May 2019 COMPUTERS AND ELECTRONICS IN AGRICULTURE 160, pp.117-130/ <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000467513000014>
- 19 ГОСТ Р 53053–2008 Машины для защиты растений. Опрыскиватели. Методы испытаний. М.: Стандартинформ, 2009. – 42 с.
- 20 ГОСТ Р 53056–2008. Техника сельскохозяйственная. Методы экономической оценки. – Введ. 2009-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 2009. – 20 с.
- 21 Грановский Н. В., Оценка и сравнение некоторых двухфакторных планов в планировании эксперимента / Н. В. Грановский, Н. С. Смирнова, Л. Н. Коммисарова // Проблемы планирования эксперимента.-М.: Наука,-1969.-С. 112-116.
- 22 Гуреев И.И. Инновационный опыт производства сахарной свеклы в Центрально-Черноземном регионе / И.И. Гуреев, Е.Л. Ревякин // – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2009. – 140 с.
- 23 Гуреев И.И. Производство сахарной свёклы без затрат ручного труда / И.И. Гуреев, А.В. Агибалов // – М.: Курск, 2000. – 124 с.
- 24 Гуреев И.И. Современные технологии возделывания и уборки сахарной свёклы: Практическое руководство / И.И. Гуреев // – М.: Печатный Город, 2011. – 256 с.

REFERENCES

- 1 Agropromyshlennyy kompleks Kazahstana v 2018 godu. Sbornik. / Departament ekonomiki i gosudarstvennoj podderzhki APK na osnove MON i Minsel'hoza Kazahstana // – M.: Nur-Sultan, 2019.
- 2 Balashov A. V. Blochno-modul'nyy agregat dlya vozdeystviya propashnyh kul'tur / A.V. Balashov A.N. Omarov, Zh.Zh. Zajnushev, A.I. Zavrazhnov, Solov'ev S.V. // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2015. – № 2. – S. 163–171
- 3 Bulygin S.Yu. Mikroelementy v sel'skom hozyajstve / S.YU. Bulygin, L.F. Demishev, V.A. Doronin, A.S. Zarishnyak i dr. // Dnepropetrovsk, Sich. – 2010. – 104 st.
- 4 Braliev M.K., Sabyrova A.S. // Opisanie obrazovaniya kapel' na vyhode iz shchelevogo sopla/ Nauchnyy sbornik «Gylym zhane bilim», 2018. – № 1. – S. 140/
<https://ojs.wkau.kz/index.php/gbj/issue/view/12/10>
- 5 Aravind, R (Aravind, R.), Daman, M (Daman, M.), Kariyappa, BS (Kariyappa, B. S.), Design and Development of Automatic Weed Detection and Smart Herbicide Sprayer Robot/
<https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000383223100042>
- 6 Buhtoyarov D.N. Tekhnologicheskij reglament bor'by s sornyakami v posevah saharnoj svekly agrotekhnicheskimi i himicheskimi sredstvami / D.N.
- 7 Vahrameev Yu.I. Lokal'noe vnesenie udobrenij / Sost. M.N. Marchenko pod. obshch. red. B.A. Nefedova i dr.// – M.: Rosagropromizdat, 1990g. – 144 st.
- 8 Veleckij I.N. Metodicheskie ukazaniya po primeneniyu gerbicidov len'tochnym sposobom / I.N. Veleckij. — M: Kolos, 1970. - 31 st.
- 9 Veleckij I.N. Tekhnologiya primeneniya gerbicidov / I.N. Veleckij. - JL: Agropromizdat, 1989. - 176 st.
- 10 Field sprayer for inter- and intra-row weed control: performance and labor savings Carballido, J; Rodriguez-Lizana, A; (...); Perez-Ruiz, M Sep 2013 | SPANISH JOURNAL OF AGRICULTURAL RESEARCH 11 (3), pp.642-651/ <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000324282800008>
- 11 Volynkin, V.I. Gerbicydy i udobreniya dolzhny primenyat'sya v komplekse/ V.I. Volynkin, O.V. Volynkina, YU.A. Emel'yanov, E.V. Kirillova // Zashchita i karantin rastenij. – 2008. – № 3. – S. 29–31
- 12 Vorob'ev V.I., Chizhik N.M., Orlovskij I.F. Opredelenie kinematicheskikh harakteristik i tekhniko-ekonomicheskikh pokazatelej mashinno-traktornyh agregatov /Metodicheskie ukazaniya k laboratorno-polevym rabotam. – Gorki,1989. – 26 st.
- 13 Voronin, V.M. Fiziologicheskie osnovy formirovaniya urozhaya svyokly / V.M. Voronin, N.V. Shcheglov, P.B. Suhoedov. – Voronezh, 2006. – S. 190.
- 14 Gavrin,D.S. Osobennosti sovremennyh mikroudobrenij /D.S. Gavrin, I.I. Bartenev, M.V. Kravec // Saharnaya svekla. – 2012. – № 4. – S. 27–29
- 15 GOST ISO 5682–1–2004. Oborudovanie dlya zashchity rastenij. Oborudovanie raspylitel'noe. Chast' I. Metody ispytanij raspylitel'nyh nasadok. M.: Standartinform, 2006. – 14 st.
- 16 Cross JV (Cross, JV) ; Walklate, PJ (Walklate, PJ); Murray, RA (Murray, RA); Richardson, GM (Richardson, GM)/ Spray deposits and losses in different sized apple trees from an axial fan orchard sprayer: 1. Effects of spray liquid flow rate/
<https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000166330000002>
- 17 Manandhar A., Zhu, HP., Ozkan, E ; Shah, A/ Techno-economic impacts of using a laser-guided variable-rate spraying system to retrofit conventional constant-rate sprayers/
<https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000516416700001>
- 18 Dosavina: Tool to calculate the optimal volume rate and pesticide amount in vineyard spray applications based on a modified leaf wall area method /Gil, E; Campos, J;; Gallart, M/May 2019 computers and electronics in agriculture 160, pp.117-130/
<https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000467513000014>
- 19 GOST R 53053–2008 Mashiny dlya zashchity rastenij. Opryskivateli. Metody ispytanij. M.: Standartinform, 2009. – 42 st.
- 20 GOST R 53056–2008. Tekhnika sel'skohozyajstvennaya. Metody ekonomicheskoy ocenki. – Vved. 2009-01-01. – M.: Izd-vo standartov, 2009. – 20 st.
- 21 Granovskij N.V., Ocenka i sravnenie nekotoryh dvuhfaktornyh planov v planirovanii eksperimenta / N. V. Granovskij, N. S. Smirnova, L. N. Kommisarova // Problemy planirovaniya eksperimenta.-M.: Nauka,-1969.-S. 112-116.

22 Gureev I.I. Innovacionnyj opyt proizvodstva saharnoj svekly v Central'no-CHernozemnom regione / I.I. Gureev, E.L. Revyakin // – М.: FGBNU «Rosinformagrotekh», 2009. – 140 st.

23 Gureev I.I. Proizvodstvo saharnoj svyokly bez zatrat ruchnogo truda / I.I. Gureev, A.V. Agibalov // – М.: Kursk, 2000. – 124 st.

24 Gureev I.I. Sovremennye tekhnologii vozdel'nyaniya i uborki saharnoj svyokly: Prakticheskoe rukovodstvo / I.I. Gureev // – М.: Pechatnyj Gorod, 2011. – 256 st.

АННОТАЦИЯ

Для получения высокой урожайности семенных культур необходимо применение энергосберегающих технологий обработки посевов, основанных на сочетании технологических приемов борьбы с сорняками и болезнями, дополнительного питания и междурядной механической обработки. При возделывании сельскохозяйственных культур сельские товаропроизводители осваивают энергоресурсосберегающие технологии с применением передовых агротехнических приемов. От своевременности и качества выполнения технологических операций в конечном итоге зависит урожайность обрабатываемых культур. Рост урожайности произошел за счет использования не только высокоурожайных сортов и гибридов, но и использования высокопроизводительных агрегатов при выполнении технологических операций по обработке и уборке посевов. Одним из важнейших агротехнических приемов при выращивании вспаханных культур является обработка посевов с применением эффективных удобрений и средств химической защиты растений. Поэтому эффективная обработка посевов вспаханных культур в период их роста и развития является одним из основных резервов повышения урожайности свекольных полей. В связи с этим научные исследования, направленные на повышение качества обработки посевов семенных культур в период вегетации растений путем разработки технологии и комбинированных технических средств, позволяющих осуществлять междурядную механическую обработку за один проход агрегата, ленточное введение гербицидов и внекорневое питание растений, составляют основу данной работы и определяют ее актуальность.

ӨОЖ 004:631

FTAXP 68.85.85

DOI 10.56339/2305-9397-2022-4-3-165-176

Назаров Е.А., техника ғылымдарының кандидаты, негізгі автор, <https://orcid.org/0000-0003-2368-6466>

«Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті» КеАҚ, Қызылорда қ., Әйтеке би көшесі, 29А, 120005, Қазақстан, nazarov197514@mail.ru,

Бурханов Б.Ж., техника ғылымдарының кандидаты, доцент, <https://orcid.org/0000-0001-5407-9859>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ, Жәңгір хан көш., 51, 090009, Қазақстан, aruka73@mail.ru

Нұрмаш Н.К., аға оқытушы, <https://orcid.org/0000-0001-7597-4887>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ, Жәңгір хан көш., 51, 090009, Қазақстан, cosmo04@mail.ru.

Nazarov E.A., candidate of Technical Sciences, **main author**, <https://orcid.org/0000-0003-2368-6466>
NJSC «Korkyt Ata Kyzylorda University», Kyzylorda, Aiteke bi Street, 29A, 120005, Kazakhstan, nazarov197514@mail.ru

Burkhanov B.Zh., candidate of Technical Sciences, docent <https://orcid.org/0000-0001-5407-9859>,
NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51,090009, Kazakhstan, aruka73@mail.ru.

Nurmash N.K., senior lecturer, <https://orcid.org/0000-0001-7597-4887>,

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51,090009, Kazakhstan, cosmo04@mail.ru.

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫН ЦИФРЛЫҚ ТРАНСФОРМАЦИЯЛАУ: МҮМКІНДІКТЕРІ МЕН ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ DIGITAL TRANSFORMATION OF AGRICULTURE: OPPORTUNITIES AND PROSPECTS

Аннотация

Мақалада ауыл шаруашылығы саласын цифрлық трансформациялау процесінде енгізілетін әртүрлі технологиялар қарастырылады. Заттар интернеті (IoT), смарт-фермалар, ПҰА, қашықтықтан зондылау сияқты технологиялардың мүмкіндіктері мен перспективалары көрсетілген. Бұл технологиялар шаруашылықтағы үдерістерді және оны басқаруды оңтайландыруға, еңбек өнімділігін арттыруға, шығындарды азайтуға, саланың бәсекеге қабілеттілігін арттыруға, сондай-ақ өндіріс-өңдеу-сату тізбегіндегі өзара іс-қимылды жақсартуға мүмкіндік береді. Farming-as-a-Service және ферманың цифрлық көшірмесі тәріздес цифрландырудың жаңа тұжырымдамаларының мүмкіндіктері мен перспективалары қарастырылды. Қазақстанда енгізіліп жатқан цифрлық технологиялардың мысалдары көрсетілді.

Цифрлық технологиялардың жылдам дамуы мен қолжетімділігінің өсуін назарға ала отырып, ең заманауи технологияларды енгізу негізінде ауыл шаруашылығы саласын жаңғырту Қазақстан үшін өте маңызды мәселенің бірі болып отыр. Сонымен қатар, отандық IT мамандарын даярлау үшін жағдай жасау өзекті міндет болып табылады.

ANNOTATION

The article discusses various technologies introduced into agriculture in the process of digital transformation of the industry. The possibilities and prospects of such technologies as the Internet of Things (IoT), smart farms, UAVs, remote sensing are shown. These technologies make it possible to optimize technological processes and management, increase labor productivity, reduce costs, increase the competitiveness of the industry, as well as improve interaction in the production-processing-sales chain. The possibilities and prospects of the latest concepts of digitalization of the agro-industrial complex, such as digital farm twins and Farming-as-a-Service, are considered. Examples of implemented digital technologies in Kazakhstan are shown. Taking into account the rapid development and increasing availability of digital technologies, modernization of the agricultural sector with the introduction of the most modern technologies is vital for Kazakhstan. In addition, an urgent task is to create conditions for the training of domestic IT specialists.

Түйін сөздер: *цифрландыру, ауыл шаруашылығы, цифрлық ауыл шаруашылығы, бәсекеге қабілеттілік, нақты егіншілік, жасанды интеллект, машиналық оқыту, цифрлық көшірмелер, блокчейн.*

Key words: *digitalization, agriculture, digital agriculture, competitiveness, Real Farming, artificial intelligence, machine learning, digital duplicates, blockchain.*

Өзектілігі. Цифрландыру әлемнің көптеген елдерінің технологиялық дамуының жетекші тренді болып табылады. Бүгінгі таңда цифрлық технологиялар адам қызметінің барлық салаларына жылдам қарқынмен енгізілуде. Сол сияқты Қазақстан Республикасы да түрлі салаларға, соның ішінде ауыл шаруашылығына цифрлық технологияларды белсенді түрде енгізіп келеді. Осылайша, 2017 жылғы желтоқсанда «Цифрлық Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасы бекітілді, онда цифрлық технологияларды пайдаланудың бес негізгі бағыты белгіленді [1]. Аталған бағдарлама негізінде ҚР Ауыл шаруашылығы министрлігі айтарлықтай жұмыс жүргізуде және ауыл шаруашылығы саласын цифрландыру бойынша жаңа технологияларды табысты енгізуде. Министрліктің деректері бойынша цифрлық технологияларды енгізу еңбек өнімділігін және саланың бәсекеге қабілеттілігін арттыруға ықпал ететін болады, бұл өз кезегінде елдің азық-түлік қауіпсіздігін және агроөнеркәсіптік кешеннің инвестициялық тартымдылығын арттырады (АӨК) [1].

Цифрлық технологияларды қолдану соңғы бірнеше онжылдықта басталды. Бүгінде бұл бизнеске, өндіріске және жалпы әлеуметтік-экономикалық өзара қарым-қатынасқа деген көзқарасты түбегейлі өзгертетін барынша серпінді дамып келе жатқан бағыттардың бірі болып

табылады. Тиісінше, осы тақырыптағы зерттеулер мен жарияланымдар саны соңғы жылдары айтарлықтай өсті. Олар цифрлық технологиялардың әсері нәтижесінде орын алған трансформацияның техникалық жағын да, әлеуметтік-экономикалық аспектілерін де қамтиды. Экономиканың түрлі секторларын цифрлық трансформациялау тақырыбына Қазақстан мен жақын шетел зерттеушілері айтарлықтай қызығушылық танытуда. Дегенмен айта кету керек, осы кезге дейін жарық көрген жарияланымдардың көптігіне қарамастан, ағылшын тіліндегі шетелдік әдебиеттерді шолуға арналған жұмыстар әлі де жеткіліксіз. Цифрлық және роботтандырылған жүйелер саласындағы жаңа технологияларды әзірлеу бойынша ағымдағы жағдай туралы ақпаратта айтарлықтай олқылықтар бар.

Зерттеу материалдары мен әдістері.

Ауыл шаруашылығы саласының цифрлық жүйелерді енгізе отырып инновациялық дамуын зерттеу процесінде әртүрлі зерттеу әдістері қолданылды: талдау, синтез, салыстыру, монографиялық әдіс. Ауыл шаруашылығында цифрлық жүйелерді әзірлеу, енгізу және пайдалану мәселелері бойынша жарияланған отандық және шетелдік ғалымдардың еңбектері зерттеуіміздің негізін құрады.

Зерттеу материалы ретінде еліміздің ауыл шаруашылығы саласындағы цифрландыру жүйесіне қатысты ағымдағы және перспективалық әзірлемелер қарастырылды.

Scopus, Web of Science, Google Scholar, RSCI, ПИНЦ және т.б. сияқты библиографиялық және рефераттық мәліметтер базасы әдеби деректерді талдаудың ақпарат көзі ретінде алынды. Талдау іргелі зерттеулер мен технологиялық әзірлемелердің негізгі бағыттарын қамтиды.

Зерттеу нәтижелері.

Цифрландыру, жалпы мағынада алғанда, бұл ақпаратты өңдеу жүйелерінің техникалық бақылау және басқару құрылғыларымен үйлесуіне негізделген әлеуметтік-техникалық процесс болып табылады. Цифрлық технологиялар мен цифрлық жүйелерді жіктеудің әртүрлі тәсілдері бар [2]. Нақты терминге немесе жіктеуге қарамастан, цифрландыру датчиктер, машиналар, әуе немесе ғарыштық түсіру арқылы жиналған әртүрлі деректерді пайдалану дегенді білдіреді. Бұл деректерді өңдеу ауыл шаруашылығы өнімдерін өндіру, өңдеу және өткізу тізбегіндегі процестерді оңтайлы басқару үшін ақпарат алуға мүмкіндік береді [3].

Бүгінгі күні ауыл шаруашылығында қолданылатын цифрландыру технологияларына: сенсорлар, заттар интернеті (IoT), нақты егіншілік және ақылды ферма, ҰҰА, ұшқышсыз ауыл шаруашылығы техникасы, цифрлық көшірмелер, блокчейн және т. б. жатады [3,4,5].

Осы технологияларды енгізу тиімділікті арттыру түрінде оң нәтижелер беріп қана қоймай, ауыл шаруашылығы тауарын өндірушілер қызметінің дәстүрлі тәсілдерін трансформациялауға және ауыл шаруашылығы өндірісі жүйелерін цифрландырудың жаңа тұжырымдамаларының пайда болуына алғышарттар жасады [3,5,6]. Оларға: Farming-as-a-Service, ауылшаруашылық техникаларын бірлесіп қолдану (агрошеринг), Urban Farming, Decision Agriculture және т. б. жатқызуға болады.

Ауыл шаруашылығына енгізілетін цифрлық технологиялар, бірінші кезекте, егістіктерден, фермалардан, жылыжайлардан, техникалардан, сондай-ақ мал шаруашылығы саласынан жиналатын деректерге негізделеді. Деректер сенсорлар арқылы жиналады және байланыс жүйелері арқылы деректер орталығына жіберіледі, мұнда шешім қабылдауға қажетті ақпарат алу үшін оларды өңдеп, бір жүйеге келтіреді.

Интернет заттары технологиясының (IoT) пайда болуымен деректерді жинау процесі біртіндеп өндіріс шығындарын едәуір төмендетіп, тәулік бойы автоматты желілік бақылау жүргізуге мүмкіндік берді [7].

Заттар интернетінің тұжырымдамасы (Internet of Things - IoT) радиожилікті сәйкестендіру жүйелерінің (RFID) мүмкіндіктері мен қолдану аясын кеңейту түрінде дамыды және бүгінгі күні ауыл шаруашылығын цифрландырудың жетекші технологияларының біріне айналды. Қарапайым сөзбен айтқанда, заттар интернеті – бұл интернетке қосылған, бір-бірімен, деректер орталығымен нақты уақытта деректер алмасуға қабілетті электрондық құрылғылар (датчиктер, аспаптар немесе аппараттар) желісі.

Оларды ауыл шаруашылығының түрлі салаларында қолдану жедел қарқынмен өсуде және оның болашағы да өте жақсы нәтиже көрсетуде [7]. Негізінен, заттар интернетін (IoT) енгізу есебінен нақты егіншілік, ақылды ферма, ұшқышсыз ауыл шаруашылығы техникасы,

цифрлық көшірмелер, Farming-as-a-Service, Urban Farming және т. б. сияқты тұжырымдамалар мен технологияларды кеңінен енгізу мүмкін болды.

Соңғы бірнеше жыл ішінде интернет заттарын ауыл шаруашылығында қолдануға арналған көптеген зерттеулер жарық көрді, олардың көпшілігі оқырманға қол жетімді.

Мысалы, еңбек авторлары [9] дақылдарды суару жүйесінде IoT технологиясын пайдалану мүмкіндіктерін көрсеткен. Олардың зерттеулерінің нәтижелері IoT технологиясы өсімдік шаруашылығындағы суды үнемдеу тұрғысынан өте тиімді екенін көрсетеді. Ұзақ қашықтықтағы ғаламдық желіні (LoRaWAN) және аз қуатты ғаламдық желіні (LPWAN) қолдана отырып, дақылдарды дәл суару үшін арзан және оңай енгізілетін IoT жүйесін қолдануға болады. Осы орайда LoRaWAN желісі 10 км қашықтыққа тұрақты деректерді жіберуді қамтамасыз ете алатындығын атап көрсетеді. Біздің климаттық жағдайымызды ескере отырып, бұл тәжірибе өте пайдалы болуы мүмкін.

Еңбек авторлары [10] тыңайтқыштарды қолдануды оңтайландыру мақсатында өсімдіктердегі қоректік заттардың жетіспеушілігін бақылау үшін заттар интернетіне (IoT) негізделген сервистік жүйелік платформаны жасап, оны өндіріске енгізу үлгісін көрсеткен.

Хасибур Рахман Х. және т.б. [11] IoT және жасанды интеллект негізіндегі саңырауқұлақ фермасын бақылау жүйесін әзірлеген, бұл жүйе фермада өсірілетін саңырауқұлақтар арасында улы саңырауқұлақтарды анықтауға мүмкіндік береді.

Интернет заттары технологиясы тек өсімдік шаруашылығында ғана қолданылмайды. Мәселен, [12] еңбек авторлары балық фермасында судың сапасын қашықтан бақылау жүйесін енгізген. Бұл ретте олардың тәжірибелерінің нәтижелері көрсеткендей, әзірленген жүйе электр қуатын жоғалтпай үздіксіз және тұрақты жұмыс істей алады.

Еңбек авторлары [7] ауыл шаруашылығында интернет заттарын қолдану туралы жан-жақты жүйелі шолу жасаған. Бұл мақалада авторлар ауылшаруашылығы саласында қолданылатын IoT технологиясының қазіргі жағдайына шолу жасап, негізгі технологияларды талдаған, проблемаларын анықтап, ауыл шаруашылығындағы заттар интернетінің даму тенденцияларын көрсеткен (1-сурет).

Авторлардың пікірінше, үй жануарлары туралы ақпаратты бақылау фермерге олардың жағдайын дәл білуге және уақытылы шаралар қабылдауға көмектеседі. Мысалы, жануарлардың қарғысына пульсоксиметрді, тыныс алу, температура мен қоршаған ортаны зерттеу датчиктерін, сондай-ақ GPS модулін орнату арқылы ірі қара мал табынының ауруын тез анықтауға болады (2-сурет). Сол сияқты, IoT жүйесінің сенсорларын қолдана отырып, жеке өсімдіктердің, сонымен бірге тұтастай жалпы егіннің жағдайын бақылауға болады.

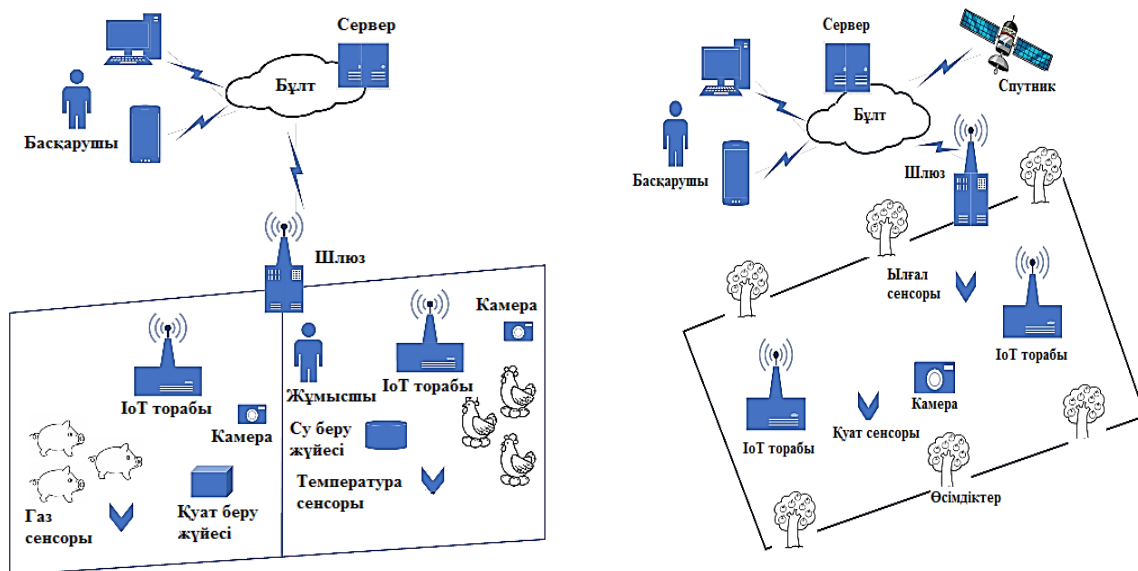
IoT жүйесі ауылшаруашылығы техникаларын, соның ішінде ұшқышсыз ұшу аппараттарымен басқарылатын техника үшін де қолданылады. Сонымен қатар, интеллектуалды ауылшаруашылығы техникасы егу, суару немесе егін жинау сияқты стандартты операцияларды жүргізіп қана қоймайды, сондай-ақ топырақ, ылғалдылық, өсімдіктердің жай-күйі туралы мәліметтер жинайды, бұл нақты немесе органикалық егіншілікке техникалық қолдау көрсетуді едәуір жақсартатыны сөзсіз.



Сурет 1 – Интернет заттар технологиясын (IoT) ауыл шаруашылығында қолдану аясы [7]

Еңбек авторлары [7] ауыл шаруашылығындағы IoT жүйесінің жұмысындағы проблемаларды анықтап, оның даму бағыттарын анықтады. Осылайша, олардың деректері бойынша ауыл шаруашылығындағы IoT жүйелерінің негізгі проблемалары мыналар:

- зерттеулер тек жеке деңгейлер үшін немесе жеке машиналар үшін жүргізіледі, ал тұтас жүйе үшін зерттеулер іс жүзінде жоқтың қасы;
- әр түрлі өндірушілердің сенсорларының сәйкес келмеуі;
- интернет-байланыстың нашарлығы.



Сурет 2 – Жануарлар мен өсімдіктер жайлы ақпаратты мониторингілеу[7]

Авторлардың пікірінше, АӨК цифрландыру бойынша жобаларды табысты іске асыру үшін мыналар қажет:

- IoT жүйелерінің ашық архитектураларын құру;
- ақпарат берудің бірыңғай стандарттарын әзірлеу;
- жер (өріс)-техника-өнім-сапа-сату бірыңғай желісін құру үшін виртуалды және толыққанды шынайы 5G технологиясын кеңінен қолдану.

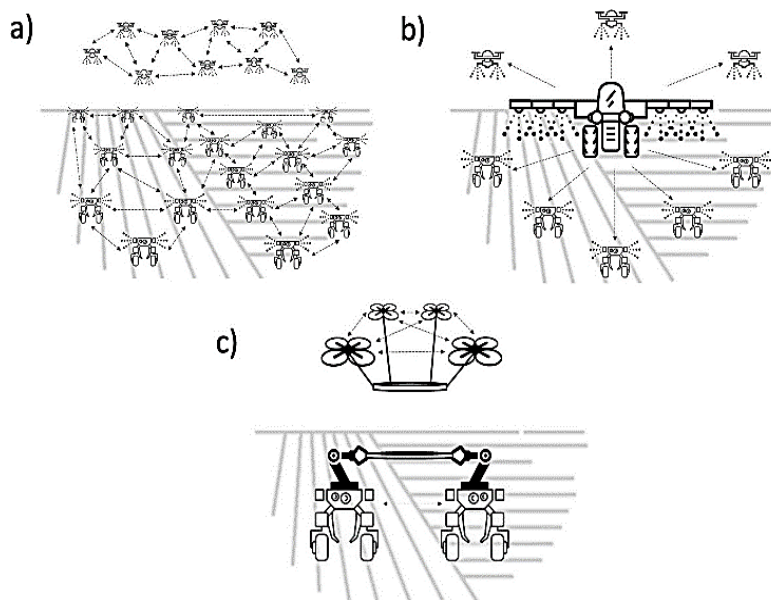
Ауыл шаруашылығына цифрлық технологияларды енгізуді қамтамасыз ететін келесі маңызды технология-ҰҰА (ұшқышсыз ұшу аппараты) пайдалану. Келесі еңбек авторлары ҰҰА-ны қолдануға жан-жақты жүйелі шолу жасаған [14]. Бүкіл әлемде жүргізілген көптеген зерттеулерді талдау негізінде олар ауыл шаруашылығында ҰҰА (дрондар) қолдану аясын көрсеткен:

- қашықтықтан зондтаудың уақытша және кеңістіктік рұқсатын арттыру;
- нақты егіншілікке қолдау көрсету;
- ауыл шаруашылығы дақылдарын жіктеу және барлау;
- тыңайтқыштарды қолдану;
- биомассаны бағалау;
- табиғи апаттар қаупін азайту;
- су жетіспеушілігін бағалау;
- зиянкестер, арамшөптер мен ауруларды анықтау.

Сондай-ақ, ҰҰА, ұшақтар мен спутниктік ақпараттың салыстырмалы сипаттамалары, мүмкіндіктері мен кемшіліктері аталған. Бұдан басқа, ҰҰА қолданудың кедергілері мен шектеулері санамалап көрсетілген (1-кесте) [14]. Соған қарамастан, бүгінгі күні дрондар жылдан жылға кең мүмкіндіктері бар әмбебап құралға айналып келе жатқаны анық байқалады. Мысалы, [15] еңбек авторларының пікірінше, отарды GPS трекерлерінің (ғаламдық позициялау жүйесі) көмегімен бақылағаннан дрондармен бақылау әлдеқайда тиімді және бұл үшін бір, екі бейнесурет жеткілікті. Олардың тәжірибелерінің нәтижелері, жеке мал мен отарды, сондай-ақ олардың белсенділігін анықтау дәлдігі 78,3% -ке жетуі мүмкін екенін көрсетті.

Дрондарды ішінара және жер үсті техникасымен бірге өзара әрекеттесуде қолдану одан да тиімді болуы мүмкін (3-сурет) [16].

Ауыл шаруашылығын цифрлық трансформациялау заттар интернеті технологияларын, дрондарды, қашықтықтан зондтау жүйелерін және ГАЗ (географиялық ақпараттық жүйелер), ұшқышсыз техниканы, деректерді жеткізу және өңдеу жүйелерін, сондай-ақ цифрлық платформаларды кешенді пайдалануға негізделеді.



Сурет 3 – Дрондардың ұжымдасқан архитектурасы
(а) біррангті; (б) жетекші-қосалқы; с) командалық роботтар

Осындай кешенді шешімдердің негізінде нақты егіншілік, ақылды ауыл шаруашылығы, Farming-as-a-Service (FaaS) және т. б. сияқты тұжырымдамалар пайда болып, практика жүзінде іске қосылды.

Farming-as-a-Service (FaaS) тұжырымдамасы, яғни сөзбе-сөз аударғанда, фермерлік – қызмет түрі – мемлекеттік және коммерциялық сервистер, мамандандырылған қаржылық, сақтандыру, логистикалық қызметтер біріктірілген, қызметтер немесе өнімдер үшін төлем жазылу бойынша немесе оларды пайдалану фактісі бойынша жүзеге асырылатын жаңа тәсіл болып табылады [5].

Ақылды ауыл шаруашылығы – фермерлердің ауылшаруашылық өндірісі мәселелерін шешуге, тиімділікті арттыруға, егін шығынын болдырмауға және тұрақтылықты арттыруға арналған көптеген құралдар жиынтығы (4-сурет) [8].

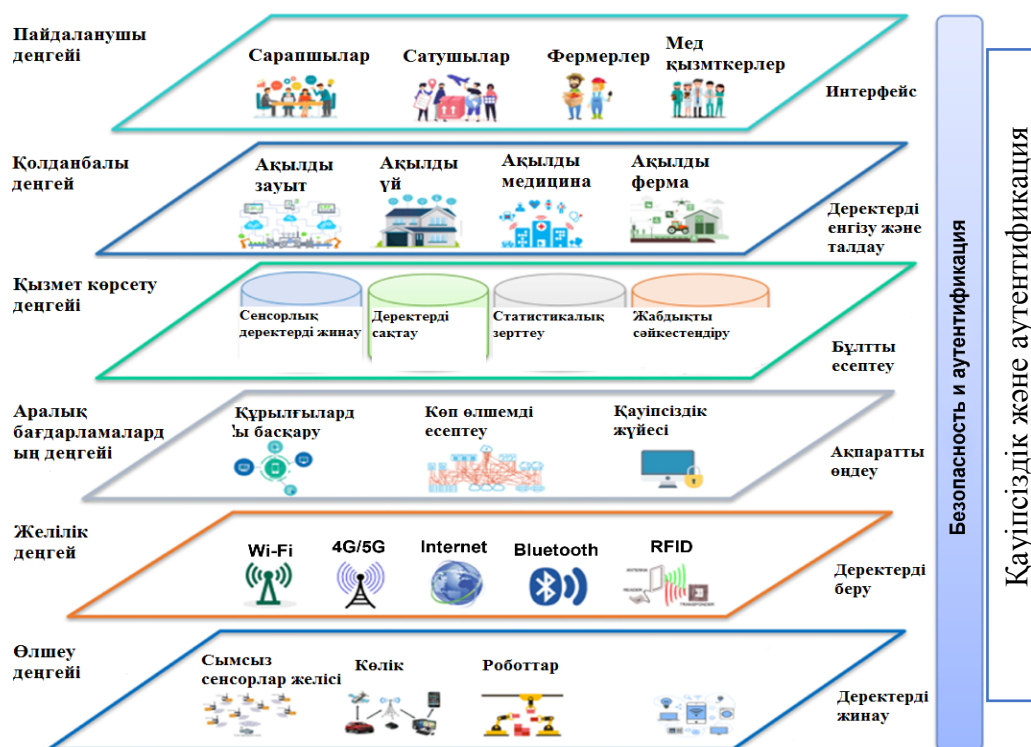


Сурет 4 – «Ақылды ауыл шаруашылығы» тұжырымдамасы

Еңбек авторлары [8] ақылды ауыл шаруашылығы саласындағы зерттеулерді бір жүйеге келтіріп, IoT технологиялары мен есептеулер өзара байланысты алты деңгейден тұратынын көрсетті.

Ақылды ауыл шаруашылығы мен заттар интернеті элементтерінің мұндай жіктелуі жүйенің компоненттерін және олардың тұтас өзара байланысын нақты анықтауға мүмкіндік береді[8].

АӨК цифрландыру геоақпараттық жүйелер (ГАЗ), бейнелерді тану технологиялары, ҰҰА немесе спутниктік ақпарат арқылы қашықтықтан зондтау сияқты технологиялармен тығыз байланысты.



Сурет 5 – Заттар интернетінің (IoT) алты деңгейлі архитектурасы [8]

Мысалға [17] еңбекте әртүрлі қашықтықтан зерттеу әдістері, соның ішінде мульти және гиперспектралды деректер, радарлық және лидарлық кескіндер талданды.

Дақылдарды мониторингілеу мен бақылаудың ең тиімді әдісі ретінде жоғары рұқсаттағы инфрақызыл ғарыштық суреттерді пайдалану көрсетілген. Сондай-ақ келесі еңбекте синтезделген апертурасы (SAR) бар радиолокациялық спутник деректерінің тиімділігі мен мүмкіндіктері жайлы айтылған [18]. SAR деректерінің кемшіліктері әлі де төмен кеңістіктік ажыратымдылық болып табылады.

Ал [19] еңбекте егістіктерді картографиялау және өсімдіктер мониторингі үшін ҰҰА мүмкіндіктерін талдау жүргізілген. Дрондардың картографиялау үшін кедергі келтіретін ең маңызды кемшіліктері болып олардың қысқа ұзақтығы және шектеулі ұшу ауқымы болып табылады. Бұл мәселе шешілген жағдайда, дрондар ауыл шаруашылығында қашықтықтан бақылау үшін ең тиімді дерек көзіне айналары сөзсіз және [20, 21] еңбектер фермалардың немесе ауылшаруашылығы кәсіпорындарының цифрлық көшірмелерін енгізу мәселелеріне арналған. Цифрлық көшірмелер – бұл АӨК цифрландырудағы жаңа технология және ақылды ауыл шаруашылығын дамытудың заңды жалғасы болып табылады. Бұл технологияда виртуалды кеңістікте ауылшаруашылық кәсіпорнының көшірмесі жасалады. Бұл тәсілдің артықшылығы – басқару және бақылау процестері физикалық ағындардан бөлек жүзеге асады, яғни адамның тікелей қатысуын қажет етпейді. Бұл жағдайда цифрлық көшірменің виртуалды кеңістігінде егістікте көруге болмайтын басқа көздерден алынған деректерді байқауға болады (мысалы, микроэлементтердің жетіспеушілігі немесе әртүрлі сценарийлердегі биомассаның өсу болжамы). Әзірге әлемде осы технологияны практикалық іске асырудың бірнеше ғана мысалы

бар, алайда соған қарамастан, әртүрлі зерттеушілердің пікірінше, бұл технологияның болашағы зор.

АӨК цифрландыруда жасанды интеллект, машиналық оқыту, үлкен деректер (Big Data), автономды техника мен роботтар, цифрлық платформалар, мобильдік құрылғыларға арналған әртүрлі қосымшалар, бейнелерді тану технологиялары, блокчейн және т.б. пайдаланылады. Бір мақала шеңберінде ауыл шаруашылығына енгізіліп жатқан жаңа технологиялар бойынша ақпараттың көп көлемін қамту мүмкін емес.

Қиындықтарға қарамастан, Қазақстанда АӨК цифрландыру айтарлықтай жылдам қарқынмен жүргізілуде. Ауыл шаруашылығы тауарын өндірушілер үшін цифрлық қызметтердің үлкен көлемін, оның ішінде Қазақстанның ауыл шаруашылығына пайдаланылатын жерлерінің интерактивті картасын ұсынған digitalkz.kz және qoldau.kz цифрлық платформалары енгізіліп, едәуір дамуда.

Қазақстанда цифрлық технологияларды енгізу мысалдары 2-кестеде көрсетілген [22].

«Олжа Садчиковское» – ІҚМ сүт тұқымдарын өсірумен және дәнді және дәнді-бұршақты дақылдарды өсірумен айналысатын компания. SmartAgro және Kaztechinnovations компанияларының көмегімен «Агроаналитика-IoT» жүйесі осы фермерлік шаруашылықта енгізіліп қазіргі таңда тәжірибеден табысты өтуде.

«Терра» ЖШС – Қазақстандағы ірі асыл тұқымды репродукторлардың және бордақылау алаңдарының бірі. Қазіргі уақытта шаруашылықта цифрландырудың мынадай элементтері енгізілген: RFID таңбалау технологиясы; азықтандыруды бақылау жүйесі; тиімсіз жануарларды іріктеу; ұшқышсыз ұшу аппараты.

Экономикалық нәтижесі: жылына 122 тонна артық ет өндіріп, жемді 10% -ке үнемдеген.

Шығыс Қазақстан облысындағы «Бобровка+» ЖШС-і шведтік автоматтандырылған және роботтандырылған «ДеЛаваль» отарды басқару жүйесімен жабдықталған, ол сауу процесін жүзеге асырады, ет-сүт тұқымды ірі қара малдың денсаулығын бақылауға, жануарларға күтім жасаудың басқа процестерін бақылауға мүмкіндік береді. Жоба 360 бас малға қызмет көрсетуге есептелген [22].

Кесте 1 – 2020 жылғы жағдай бойынша Қазақстан Республикасында смарт-фермаларды енгізу қарқыны [22]

Аумақтар / облыстар	Озық фермалар	Цифрлық фермалар
Қостанай	2	5
Алматы	3	1
Қарағанды	2	3
Түркістан	5	4
Ақмола	6	3
Павлодар	11	-
Қызылорда	1	-
Ақтөбе	4	-
Солтүстік Қазақстан	12	-
Батыс Қазақстан	7	-
Шығыс Қазақстан	1	-
Жамбыл	2	-
Атырау	2	-
Маңғыстау	-	-
Қазақстан Республикасы	58	16

Қорытынды. Соңғы бірнеше жылда азық-түлік өндірісінде айтарлықтай өзгерістер орын алды. Әлем бойынша халық санының өсуі, климаттың өзгеруі, экологияның нашарлауы, саяси жағдайдың тұрақсыздығы, энергияның қымбаттауы мен тапшылығы нәтижесінде әлемнің көптеген елдерінің азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін өз экономикаларын егемендікке апаратын жолды таңдады. Бұл ауылшаруашылық парадигмаларын қайта қарауға және экономикалық қызметті ұйымдастыру мен басқарудың жетілдірілген формаларын іздеуге

әкелді. Мұндай жағдайда Қазақстан үшін ауыл шаруашылығы саласын заманауи технологияларды енгізе отырып жаңғырту ауадай қажет.

Цифрлық технологиялар өте жылдам қарқынмен дамуда және енгізілуде. Бүкіл әлем бойынша көптеген әзірлеушілердің болуы олардың арасындағы бәсекелестіктің артуына және сәйкесінше ең озық және сонымен бірге қол жетімді технологияларды іздеуге әкелді. Осылайша, жылдан жылға цифрлық технологиялар орта, кейде тіпті ұсақ фермерлік шаруашылықтар үшін арзан әрі қол жетімді бола бастады.

Бірақ бұл технологияларды енгізуге бірқатар кедергілер бар. Олардың ішіндегі ең маңыздысы – халықтың цифрлық сауаттылығы. Цифрлық технологиялардың аспаптық бөлігі салыстырмалы түрде арзан болғанмен, оны бағдарламалық қамтамасыз ету бағасы айтарлықтай қымбат. Цифрлық жүйелерді толыққанды өрістетуге үшін бағдарламалар кешенін сатып алу қажет, бұл ретте оларға лицензияларды жыл сайын ұзартып отыру керек. Мұндай шығындарды тек ірі фермерлік шаруашылықтар ғана төлей алады.

Сондықтан бүгінгі таңда ең өзекті міндет отандық IT мамандарын даярлау үшін жағдай жасау болып табылады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Государственная программа "Цифровой Казахстан" // Государственная Программа с изменениями, внесенными постановлением Правительства РК от 20.12.2019 № 949.

2 Хмелев, Д. В. К вопросу о классификации цифровых технологий и цифровых платформ / Д.В.Хмелев // Управление инновационным развитием агропродовольственных систем на национальном и региональном уровнях: Материалы III Международной научно-практической конференции, Воронеж, 27–28 октября 2021 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2021. – С. 198-203.

3 Klerkx, L., Jakku, E., Labarthe, P., Обзор социальных наук по цифровому сельскому хозяйству, умному сельскому хозяйству и сельскому хозяйству 4.0: Новые данные и будущая программа исследований // NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences, Volumes 90-91, 2019, 100315, ISSN 1573-5214, <https://doi.org/10.1016/j.njas.2019.100315>.

4 Анализ отрасли «Сельское хозяйство» // Выполнен в рамках Контракта KZSJ-1.1/CS-23-CQS «Консультационные услуги по разработке отраслевой рамки квалификаций и профессиональных стандартов по направлению «Агропромышленный комплекс» / Консорциум Ассоциаций АПК, Алматы. – 2019. – 83 с.

5 Цифровая трансформация отраслей: стартовые условия и приоритеты // доклады к XXII апр. междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества, Москва, 13–30 апр. 2021 г. Москва: Издательский дом Высшей школы экономики, 2021. – 239 с.

6 Нильсон Д., Юань-Тин Мэн, Буйволова А., Акопьян А. Раскрытие потенциала цифровых технологий в сельском хозяйстве России и поиск перспектив для малых фермерских хозяйств. Аналитический доклад // Международный банк реконструкции и развития. Всемирный банк. Вашингтон. 2018. – 51 с.

7 Xu J., Gu, B., Tian, G. Обзор IoT технологии (интернет вещей) в сельском хозяйстве // Artificial Intelligence in Agriculture. – 2022. – Vol. 6. – p. 10-22. <https://doi.org/10.1016/j.aiaa.2022.01.001>

8 Abbasi R., Martinez, P., Ahmad, R. Оцифровка сельскохозяйственной отрасли – систематический обзор литературы по сельскому хозяйству 4.0 // Smart Agricultural Technology, – 2022. – Vol. 2. – 100042, – ISSN 2772-3755, <https://doi.org/10.1016/j.atech.2022.100042>

9 Zhang H. et al. Система интернета вещей (IoT) на базе LoRaWAN для точного орошения при выращивании томатов для торговых точек по системе fresh-market // Smart Agricultural Technology, – 2022. – Vol. 2. – 100053, <https://doi.org/10.1016/j.atech.2022.100053>

10 Heri Andrianto, H. et al. Оценка эффективности сервисной системы на основе интернета вещей (IoT) для мониторинга дефицита питательных веществ в растениях // Information Processing in Agriculture, – 2021. – ISSN 2214-3173, <https://doi.org/10.1016/j.inpa.2021.10.001>

11 Rahman H. et al. Интернет вещей (IoT) позволил автоматизировать грибные фермы с помощью машинного обучения для классификации токсичных грибов в Бангладеш // Journal of Agriculture and Food Research, – 2022. – Vol. 7. – 100267, <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2021.100267>

12 Jamroen C., Yonsiri, N., Odthong, T., Wisitthiwong, N., Sutawas Janreung, S. Автономная система мониторинга качества воды на основе фотоэлектрических/аккумуляторных батарей, основанная на узкополосном интернете вещей (IoT) для аквакультуры: Разработка и внедрение

// Smart Agricultural Technology, – 2022. – Vol. 3. – 100072, – ISSN 2772-3755, <https://doi.org/10.1016/j.atech.2022.100072>

13 Abbasi R., Martinez, P., Ahmad, R. Оцифровка сельскохозяйственной отрасли – систематический обзор литературы по сельскому хозяйству 4.0 // Smart Agricultural Technology, – 2022. – Vol. 2. – 100042, – ISSN 2772-3755, <https://doi.org/10.1016/j.atech.2022.100042>

14 Rejeb A., Abdollahi, A., Rejeb, K., Treiblmaier, H. Беспилотные летательные аппараты в сельском хозяйстве: Обзор и библиометрический анализ // Computers and Electronics in Agriculture. – 2022. – Vol. 198. – 107017 – ISSN 0168-1699, <https://doi.org/10.1016/j.compag.2022.107017>

15 Vayssade J., Arquet R., Bonneau, M. Автоматическое отслеживание активности коз с помощью камеры дрона // Computers and Electronics in Agriculture. – 2019. – Vol. 162. – р. 767-772, <https://doi.org/10.1016/j.compag.2019.05.021>

16 Mammarella M., Comba L., Biglia A., Dabbene F., Gay P. Кооперативное взаимодействие беспилотных систем для сельскохозяйственного применения: Теоретическая основа // Biosystems Engineering. – 2021. – ISSN 1537-5110, <https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2021.11.008>

17 Ali A.M. et al. Прогнозирование урожайности сельскохозяйственных культур с использованием мультиспектральных датчиков дистанционного зондирования: Обзор // The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science. – 2022. – ISSN 1110-9823, <https://doi.org/10.1016/j.ejrs.2022.04.006>.

18 Liu C. et al. Научные достижения в области дистанционного зондирования земли в радиолокационном диапазоне для применения в сельском хозяйстве: Обзор // Journal of Integrative Agriculture. – 2019. – Vol. 18. – Issue 3 – р. 506-525 – ISSN 2095-3119, [https://doi.org/10.1016/S2095-3119\(18\)62016-7](https://doi.org/10.1016/S2095-3119(18)62016-7)

19 Hafeez A. et al. Внедрение технологии беспилотных летательных аппаратов для мониторинга ферм и распыления пестицидов: Обзор // Information Processing in Agriculture – 2022. – ISSN 2214-3173. <https://doi.org/10.1016/j.inpa.2022.02.002>

20 Pylianidis C., Osinga S., Athanasiadis I. N. Внедрение цифровых двойников в сельское хозяйство // Computers and Electronics in Agriculture – 2021. – 105942 – ISSN 0168-1699 <https://doi.org/10.1016/j.compag.2020.105942>

21 Verdouw C., Tekinerdogan B., Beulens A., Wolfert, S. Цифровые двойники в умном сельском хозяйстве // Agricultural Systems, – 2021. – Vol. 189. – 103046 – ISSN 0308-521X <https://doi.org/10.1016/j.agry.2020.103046>

22 Конуспаев Р.К., Демесинов Т.Ж., Таипов Т.А. Қазақстан Республикасының ауыл шаруашылығындағы жаңа технологиялар // Проблемы агрорынка. 2020. – №1. – с. 34-40.

REFERENCES

1 Gosudarstvennaya programma "Cifrovoy Kazakhstan" (2019) [The State program "Digital Kazakhstan"]. Gosudarstvennaya Programma s izmeneniyami, vnesennymi postanovleniem Pravitel'stva RK ot 20.12.2019, no. 949.

2 Hmelev D. V. (2021) K voprosu o klassifikatsii cifrovyyh tekhnologiy i cifrovyyh platform [On the classification of digital technologies and digital platforms]. Upravlenie innovatsionnym razvitiem agroproduktovennykh sistem na nacional'nom i regional'nom urovnyah: Materialy III Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Voronezh, 27–28 oktyabrya 2021 goda. – Voronezh: Voronezhskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet im. Imperatora Petra I, pp. 198-203.

3 Klerkx L., Jakku E., Labarthe P., A review of social science on digital agriculture, smart farming and agriculture 4.0: New contributions and a future research agenda, // NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences, Volumes 90-91, 2019, 100315, ISSN 1573-5214, <https://doi.org/10.1016/j.njas.2019.100315>

4 Analiz otrasli «Sel'skoe hozyajstvo» (2019) [Analysis of the "Agriculture industry"] // Vypolnen v ramkah Kontrakta KZSJ-1.1/CS-23-CQS «Konsul'tacionnye uslugi po razrabotke otraslevoj ramki kvalifikatsiy i professional'nykh standartov po napravleniyu «Agropromyshlennyj kompleks» / Konsorcium Associatsiy APK, Almaty. 83 p.

5 Cifrovaya transformatsiya otraslej: startovyye usloviya i priority (2021) [Digital transformation of industries: starting conditions and priorities]. Doklady k XXII Apr. mezhdunar.

nauch. konf. po problemam razvitiya ekonomiki i obshchestva, Moskva, 13–30 apr. 2021 g. Moskva: Izdatel'skij dom Vysshej shkoly ekonomiki, 2021. – 239 p.

6 Nil'son D., YUan'-Tin Men, Bujvolova A., Akopyan A. (2018) Raskrytie potentsiala cifrovyyh tekhnologij v sel'skom hozyajstve Rossii i poisk perspektiv dlya malyh fermerskih hozyajstv. Analiticheskij doklad. [The disclosure of the potential of digital technologies in agriculture in Russia and the search for prospects for small farms. Analytical report]. Mezhdunarodnyj bank rekonstrukcii i razvitiya. Vsemirnyj bank. Vashington. 2018. – 51 p.

7 Xu J., Gu B., Tian G. Review of agricultural IoT technology // Artificial Intelligence in Agriculture. – 2022. – Vol. 6. – p. 10-22. <https://doi.org/10.1016/j.aiia.2022.01.001>

8 Abbasi R., Martinez P., Ahmad R. The digitization of agricultural industry – a systematic literature review on agriculture 4.0 // Smart Agricultural Technology, – 2022. – Vol. 2. – 100042, – ISSN 2772-3755, <https://doi.org/10.1016/j.atech.2022.100042>

9 Zhang H. et al. LoRaWAN based internet of things (IoT) system for precision irrigation in plasticulture fresh-market tomato // Smart Agricultural Technology, – 2022. – Vol. 2. – 100053., <https://doi.org/10.1016/j.atech.2022.100053>

10 Heri Andrianto, H. et al. Performance evaluation of IoT-based service system for monitoring nutritional deficiencies in plants // Information Processing in Agriculture, – 2021. – ISSN 2214-3173, <https://doi.org/10.1016/j.inpa.2021.10.001>

11 Rahman H. et al. IoT enabled mushroom farm automation with Machine Learning to classify toxic mushrooms in Bangladesh // Journal of Agriculture and Food Research, – 2022. – Vol. 7. – 100267, <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2021.100267>

12 Jamroen C., Yonsiri N., Odthong T., Wisitthiwong N., Sutawas Janreung S. A standalone photovoltaic/battery energy-powered water quality monitoring system based on narrowband internet of things for aquaculture: Design and implementation. // Smart Agricultural Technology, – 2022. – Vol. 3. – 100072, – ISSN 2772-3755, <https://doi.org/10.1016/j.atech.2022.100072>

13 Abbasi R., Martinez P., Ahmad R. The digitization of agricultural industry – a systematic literature review on agriculture 4.0 // Smart Agricultural Technology, – 2022. – Vol. 2. – 100042, – ISSN 2772-3755, <https://doi.org/10.1016/j.atech.2022.100042>

14 Rejeb A., Abdollahi A., Rejeb K., Treiblmaier H. Drones in agriculture: A review and bibliometric analysis // Computers and Electronics in Agriculture. – 2022. – Vol. 198. – 107017 – ISSN 0168-1699, <https://doi.org/10.1016/j.compag.2022.107017>

15 Vayssade J., Arquet R., Bonneau M. Automatic activity tracking of goats using drone camera // Computers and Electronics in Agriculture. – 2019. – Vol. 162. – p. 767-772, <https://doi.org/10.1016/j.compag.2019.05.021>

16 Mammarella M., Comba L., Biglia A., Dabbene F., Gay P. Cooperation of unmanned systems for agricultural applications: A theoretical framework. // Biosystems Engineering. – 2021. – ISSN 1537-5110, <https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2021.11.008>

17 Ali A.M. et al. Crop Yield Prediction Using Multi Sensors Remote Sensing (Review Article) // The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science. – 2022. – ISSN 1110-9823, <https://doi.org/10.1016/j.ejrs.2022.04.006>.

18 Liu C. et al. Research advances of SAR remote sensing for agriculture applications: A review // Journal of Integrative Agriculture. – 2019. – Vol. 18. – Issue 3 – p. 506-525 – ISSN 2095-3119, [https://doi.org/10.1016/S2095-3119\(18\)62016-7](https://doi.org/10.1016/S2095-3119(18)62016-7)

19 Hafeez A. et al. Implementation of drone technology for farm monitoring & pesticide spraying: A review // Information Processing in Agriculture – 2022. – ISSN 2214-3173. <https://doi.org/10.1016/j.inpa.2022.02.002>

20 Pylaniadis C., Osinga S., Athanasiadis I. N. Introducing digital twins to agriculture // Computers and Electronics in Agriculture – 2021. – 105942 – ISSN 0168-1699 <https://doi.org/10.1016/j.compag.2020.105942>

21 Verdouw C., Tekinerdogan, B., Beulens, A., Wolfert, S. Digital twins in smart farming // Agricultural Systems, – 2021. – Vol. 189. – 103046 – ISSN 0308-521X <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2020.103046>

22 Konuspaev R.K., Demesinov T. Zh., Taipov T.A. (2020) Kazakstan Respublikasynyn auyly sharuashylygyndagy zhana tekhnologiyalar [New technologies in agriculture of the Republic of Kazakhstan]. Problemy agrorynka, no. 1., pp. 34-40.

РЕЗЮМЕ

В исследовательских работах рассматриваются пути достижения новых достижений посредством цифровой трансформации сельского хозяйства и развития цифровых технологий. В статье приведены результаты использования методов космического мониторинга для оценки состояния и продуктивности пастбищных угодий на примере одной из областей Казахстана.

В сельском хозяйстве в целом цифровые технологии развиваются и внедряются очень быстрыми темпами. Наличие большого количества разработчиков по всему миру привело к усилению конкуренции между ними и поиску наиболее передовых и в то же время доступных технологий соответственно. Таким образом, из года в год цифровые технологии становятся все более дешевыми и доступными для средних, а иногда даже мелких фермерских хозяйств.

Но есть ряд препятствий для внедрения этих технологий. Самым важным из них является цифровая грамотность населения. Результаты исследования показывают, что, хотя инструментальная часть цифровых технологий относительно недорога, ее стоимость программного обеспечения значительно выше. Поэтому для полноценного развертывания цифровых систем необходимо приобрести комплекс программ и при этом ежегодно продлевать лицензии на них. Проведенный анализ показывает, что только крупные фермерские хозяйства могут оплачивать эти расходы.

Поэтому на сегодняшний день наиболее актуальной задачей является подготовка отечественных IT-специалистов и достижение новых достижений через возможную цифровую трансформацию и развитие цифровых технологий.

УДК 664.002.3.004.4

МРНТИ 65.01, 65.59, 65.63

DOI 10.56339/2305-9397-2022-4-3-176-194

Вербицкий С.Б., кандидат технических наук, заместитель заведующего отделом информационного обеспечения, стандартизации и метрологии, **основной автор**, <https://orcid.org/0000-0002-4211-3789>

Институт продовольственных ресурсов Национальной академии аграрных наук Украины, ул. Е. Сверстюка, 4а, г. Киев 02002, Украина, ipr_2018@ukr.net

Куць А.И., кандидат экономических наук, заведующий отделом информационного обеспечения, стандартизации и метрологии, <https://orcid.org/0000-0002-2855-0659>

Институт продовольственных ресурсов Национальной академии аграрных наук Украины, ул. Е. Сверстюка, 4а, г. Киев 02002, Украина, ipr_2018@ukr.net

Козаченко О.Б., главный инженер отдела информационного обеспечения, стандартизации и метрологии, <https://orcid.org/0000-0002-2189-9583>

Институт продовольственных ресурсов Национальной академии аграрных наук Украины, ул. Е. Сверстюка, 4а, г. Киев 02002, Украина, ipr_2018@ukr.net

Пацера Н.Н., главный инженер отдела информационного обеспечения, стандартизации и метрологии, <https://orcid.org/0000-0001-8737-9997>

Институт продовольственных ресурсов Национальной академии аграрных наук Украины, ул. Е. Сверстюка, 4а, г. Киев 02002, Украина, ipr_2018@ukr.net

Verbytskyi S. B., PhD, Engineering, Deputy Head of Department of Informational Support, Standardization and Metrology, **main author**, <https://orcid.org/0000-0002-4211-3789>

Institute of Food Resources of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Ye. Sverstiuk St., 4a, Kyiv 02002, Ukraine, ipr_2018@ukr.net

Kuts A. I., PhD, Economics, Head of Department of Informational Support, Standardization and Metrology, <https://orcid.org/0000-0002-2855-0659>

Institute of Food Resources of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Ye. Sverstiuk St., 4a, Kyiv 02002, Ukraine, ipr_2018@ukr.net

Kozachenko O. B., Chief Engineer of Department of Informational Support, Standardization and Metrology, <https://orcid.org/0000-0002-2189-9583>

Institute of Food Resources of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Ye. Sverstiuk St., 4a, Kyiv 02002, Ukraine, ipr_2018@ukr.net

Patsera, N. N., Chief Engineer of Department of Informational Support, Standardization and Metrology, <https://orcid.org/0000-0001-8737-9997>
Institute of Food Resources of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine,
Ye. Sverstiuk St., 4a, Kyiv 02002, Ukraine, ipr_2018@ukr.net

**ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ОСНОВ И ПРАКТИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ
БЕЗОПАСНОГО ХРАНЕНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ
RESEARCH OF THEORETIC BASICS AND PRACTICAL FEATURES OF SAFE STORAGE
OF FOODS**

Аннотация

Проанализирована теория и практика определения и научно обоснованного прогнозирования порчи, а также сохранения/потери питательной ценности, основных групп пищевых продуктов в процессе их хранения в соответствии с современными требованиями пищевой безопасности и ресурсосбережения. Установлено, что для динамического определения срока годности продуктов необходимо учитывать следующие факторы: внутренние (физические, химические, биохимические и микробиологические загрязнения), внешние (климат, экология, методы ведения сельского хозяйства, условия хранения и реализации, а также взаимодействие с людьми). Кинетику потери качества использовали как характеристику факторов, действующих при хранении и реализации продукции. Они включают модели жизненного цикла микроорганизмов (микробиологический прогноз), физические характеристики (например, текстура и цвет) и химические/биохимические параметры, влияющие на факторы питания и токсикологические факторы. Основные процессы порчи пищевых продуктов можно разделить на физические (структурно-механические), химические и микробиологические. Между ними существует корреляционная связь и в большинстве случаев наблюдаются все три вида порчи. Они связаны между собой по законам нелинейной зависимости и влияют друг на друга. При хранении пищевых продуктов существует несколько основных факторов, влияющих на длительность хранения и определяющих вид порчи: температуру, pH, активность воды, наличие кислорода, интенсивность светового потока, разнообразие и свойства ингредиентов, а также продуктов их распада. Математические модели прогнозирования способности продуктов хранения часто интегрированы в более общие модели качества пищевых продуктов. Модели показателей качества позволяют понимать, прогнозировать и контролировать процессы в течение периода хранения и реализации пищевых продуктов.

ANNOTATION

The theory and practice of determining and scientifically based prediction of spoilage, as well as the preservation / loss of nutritional value, of the main groups of food products during their storage in accordance with modern requirements for food safety and resource conservation are analyzed. It has been established that in order to dynamically determine the shelf life of products, it is necessary to take into account the following factors: internal (physical, chemical, biochemical and microbiological contamination), external (climate, ecology, agricultural methods, storage and sale conditions, as well as interaction with people). The kinetics of quality loss was used as a characteristic of the factors acting during the storage and sale of products. These include microbial life cycle patterns (microbiological prediction), physical characteristics (e.g. texture and color), and chemical/biochemical parameters influencing nutritional and toxicological factors. The main processes of food spoilage can be divided into physical (structural-mechanical), chemical and microbiological. There is a correlation between them and in most cases all three types of spoilage are observed. They are interconnected according to the laws of non-linear dependence and influence each other. When storing food, there are several main factors that affect the duration of storage and determine the type of spoilage: temperature, pH, water activity, presence of oxygen, intensity of the light flux, the variety and properties of ingredients, as well as their decay products. Mathematical models for predicting food storage capacity are often integrated into more general food quality models. Quality performance models allow you to understand, predict and control processes during the period of storage and sale of food products.

Ключевые слова: пищевые продукты, хранение, срок годности, прогнозирование хранимостпособности.

Key words: food products, storage, shelf life, forecasting of shelf life capacity.

Введение. В нормах действующего Закона Украины «Об основных принципах и требованиях безопасности и качества пищевых продуктов», введенного Законом Украины [1], указано, что безопасность пищевых продуктов и их надлежащее качество относятся к важным профессиональным задачам работников пищевой промышленности, сотрудников профильных научных учреждений и органов контроля в данной сфере. Основная задача пищевой промышленности, заключающаяся в надлежащем обеспечении всех потребителей безопасными, доступными и питательными продуктами, отнюдь не может быть решена только путем увеличения объемов их производства, необходимо также обеспечивать значительное сокращение потерь при переработке пищевого сырья по всей цепочке от поля до стола, оптимизировать питательную ценность производимых продуктов, увеличивать срок их хранения за счет неукоснительного соблюдения требований безопасности пищевых продуктов и полного сохранения качества [2]. В этой связи необходимы научно обоснованные подходы к хранению пищевых продуктов, то есть возможного ингибирования их естественной порчи. Этот процесс полностью остановить невозможно, однако изменение качества продукции при хранении должно происходить предполагаемым и контролируемым образом [3,4].

Проблемы безопасности продукции всегда были важнейшими в ежедневной практике специалистов пищевой промышленности, и для их решения требуют привлечения научных подходов, соответствующих технических средств и профессиональных ученых и специалистов, в том числе в рамках систем НАССР. В настоящее время большинство проблем с безопасностью пищевой продукции, как свидетельствует отечественная и мировая практика, влекут за собой неудовлетворительное качество сырья и ненадлежащие режимы его технологической обработки, несанкционированные изменения в установленные технологическими документами рецептуры, несоблюдение требований санитарного состояния персонала, технологического оборудования и производственных помещений. Все это влияет на возможные биологические, химические и физические факторы риска [5,6], которые, в свою очередь, влияют на пищевые продукты в течение их жизненного цикла, то есть до наступления необратимой порчи. Объективно прогнозируемые сроки хранения продукции важны для планирования производства и реализации (размеры партий и их распределение по датам, маршрутизация транспортных потоков, управление запасами и т.п.) [7], но главным, безусловно, является вопрос безопасности продукции животного происхождения для здоровья и безопасности ее потребителей. При плановой экономике в стандартах, нормирующих требования к пищевым продуктам, в том числе скоропортящихся, указывали сведения о сроке годности пищевых продуктов в определенной упаковке при определенных условиях хранения. В условиях ограниченной и официально регламентированной номенклатурой продукции и упаковочных материалов такой подход был полностью оправдан. Сегодня подход к нормированию сроков хранения пищевых продуктов кардинально иной. Производитель имеет право выбирать применяемые технологии и материалы в соответствии с экономической целесообразностью, поэтому по мере пересмотра стандартов на пищевые продукты в них вносится другое указание относительно сроков хранения: «В зависимости от качества сырья, уровня технологий производства, оборудования, условий фасовки и свойств упаковочных материалов производитель может устанавливать сроки годности продуктов и условия хранения». Таким образом, на изготовителе ложится вся ответственность за правильность указания сроков годности товара, их объективность и доказательность [8].

Научно обоснованное прогнозирование сроков безопасного хранения пищевых продуктов имеет большое народнохозяйственное и, главное, социальное значение, поскольку их показатели безопасности и качества оказывают непосредственное влияние на жизнь и здоровье потребителей. В целом, оценивая хранение пищевых продуктов согласно нормативным документам или по вновь разработанным методикам, основное внимание

уделяют выявлению органолептических/приборных признаков порчи, позволяющих определить пригодность или непригодность продукта к использованию по назначению. Указанные критерии порчи могут относиться как к органолептическим характеристикам (внешний вид, запах и т.п.), так и к объективным физико-химическим и микробиологическим показателям. Кроме того, к важным характеристикам заложенного на хранение пищевого продукта относятся абсолютные показатели и характерная динамика потерь указанным продуктом его питательной ценности, которая является важной характеристикой в смысле обеспечения продовольственной безопасности, определяя необходимое критериальное требование к ней – надлежащую ценность продовольствия, доступного для потребления населением. Особенно важны, в этом смысле, мясные, молочные и хлебобулочные продукты, которые, согласно постоянным гастрономическим традициям населения наших стран, являются основными источниками питательных веществ в рационах подавляющего большинства потребителей [9].

Материалы и методы исследований. Предметом этого материала является исследование теоретических основ и практических особенностей безопасного хранения пищевых продуктов, как важного аспекта обеспечения их качества и безопасности для потребителей. С целью выполнения исследований использовали системный подход к фактологическим материалам, в частности, научной и научно-практической литературы, нормативно-правовых актов, нормативных документов и т.п.; абстрактно-логический подход по обобщению результатов исследования и формулировке выводов.

Результаты и их обсуждение. Определение способности к хранению пищевых продуктов, прежде всего скоропортящихся, является важной теоретической и практической задачей, которая, однако, отнюдь не проста для решения. Даже для традиционных пищевых продуктов из свежего молока, имеют место частые модификации в их составе и свойствах, упаковке, а также средствах реализации. К стейкхолдерам, заинтересованным в оптимизации сроков хранения пищевых продуктов, относятся их производители, дистрибьюторы, торговля, органы контроля и потребители. Различия во взглядах этих заинтересованных сторон в сочетании с субъективным отношением к качеству пищевых продуктов являются причиной отсутствия единого подхода к определению ценности продуктов на протяжении всего срока годности [10, 9]. Объективно прогнозируемые сроки хранения продукции критически важны для планирования производства и реализации, в том числе размеров партий и их распределение по датам, маршрутизация транспортных потоков, управление запасами на хранении и т.д. [7,9]. Следовательно, методы и критерии определения срока годности имеют большое значение для бизнеса. Процедуры, используемые для определения срока годности, зависят от многих факторов, в основном от типа продукта и температуры. Усложнение лабораторных методов анализа, а также определение срока годности новых продуктов или традиционных продуктов, изготовленных новыми способами, требует тщательных исследований на этапе разработки. Процедуры определения срока годности должны генерировать данные, четко определяющие количество времени, в течение которого продукт находится в пригодном для потребления здоровом состоянии при ожидаемых условиях хранения с использованием согласованных методов и критериев приемлемости [7,9].

Научное обоснование способов прогнозирования хранения пищевых продуктов необходимо исходя из критериев пищевой безопасности, минимизации потерь пищевой ценности, а также оптимизации производственных программ и логистики поставок. Указанное будет способствовать дальнейшему совершенствованию, технико-технологических вопросов минимизации порчи пищевых продуктов в процессе их хранения, потерь пищевой ценности этих продуктов и т.д., что станет важным вкладом в достижение надлежащего уровня продовольственной безопасности и ресурсосбережения в агропромышленном комплексе. Результаты анализа теории и практики определения и научно обоснованного прогнозирования порчи, а также сохранения/потери питательной ценности, основных групп пищевых продуктов в процессе их хранения в соответствии с современными требованиями пищевой безопасности и ресурсосбережения позволяют говорить о наличии ряда факторов, не обеспечивающих

должного соответствия указанным требованиям. К указанным факторам, в частности, относятся:

- превалирование эмпирических подходов к определению и прогнозированию сроков безопасного хранения пищевых продуктов;
- недостаточное понимание важности сохранения питательной ценности пищевых продуктов как важного фактора ресурсосбережения и одного из технических критериев обеспечения продовольственной безопасности;
- отсутствие научной и научно-технической информации по абсолютным показателям и динамике питательной ценности основных групп пищевых продуктов;
- отсутствие научно обоснованных и приемлемых для практического использования методов определения и прогнозирования сроков безопасного хранения пищевых продуктов [9].

В целом, для динамического определения срока годности продуктов необходимо учитывать следующие факторы: внутренние (физические, химические, биохимические и микробиологические загрязнения), внешние (климат, экология, методы ведения сельского хозяйства, условия хранения и реализации, а также взаимодействие с людьми). Информацию, необходимую для определения действительного срока годности, трудно получить заранее лабораторной оценкой. Поэтому требуется определение влияния внешних факторов. Кинетика утраты свойства была введена как ряд факторов, действующих при хранении и реализации. Они включают (1) модели роста, восстановления и гибели микроорганизмов (микробиологический прогноз), (2) физические характеристики (например, текстура и цвет) и (3) химические/биохимические параметры, влияющие на факторы питания и токсикологические факторы [11]. Основные процессы порчи пищевых продуктов можно разделить на физические (структурно-механические), химические и микробиологические. Между ними существует корреляционная связь и в большинстве случаев в той или иной степени наблюдаются все три вида порчи. Как правило, они связаны между собой по законам нелинейной зависимости и влияют друг на друга. При хранении пищевых продуктов существует несколько основных факторов, влияющих на длительность хранения и определяющие виды порчи: температура, pH, активность воды, наличие кислорода, интенсивность светового потока, разнообразие и свойства ингредиентов, а также продукты их распада [12].

Средства математического моделирования позволяют прогнозировать состояние объекта исследования в процессе хранения в стандартных условиях, используя результаты, полученные при хранении в экстремальных условиях [13]. Указанная концепция базируется на изучении механизма и кинетики процессов, определяющих ухудшение качества испытания объекта в процессе хранения. Следовательно, для различных пищевых продуктов можно использовать методы математического моделирования, в частности, построения и оценки качества регрессионной модели на основании математического планирования и обработки результатов активного эксперимента [14,15].

Математические модели прогнозирования хранения продуктов часто интегрированы в более общие модели качества пищевых продуктов [16-20]. Модели показателей качества преследуют три цели: понимать, прогнозировать и контролировать процессы в период хранения и реализации пищевых продуктов [21]. Разница в моделях заключается в системах, их определяющих – в этом случае предполагается, что предельные условия, механизмы переноса и физические свойства будут изменяться [20, 22]. В этом смысле необходимо понимать, что кинетическое моделирование подразумевает, что изменения могут быть описаны в математических моделях с помощью кинетических параметров, таких как активация энергии и константы скорости [20, 21]. Модели прогнозирования качества мясных, молочных и хлебобулочных пищевых продуктов с интегрированными в них параметрами определения хранения способности приведены, например, [19, 20, 23-26]

Возможный подход к математическому моделированию качества и сохранению способности пищевых продуктов обоснован [17]. Согласно этому источнику адекватная модель порчи пищевых продуктов должна включать зависимые (связанные) между собой показатели

$y(t)$, изменяющиеся во времени и влияющие на длительность хранения, а также независимые факторы, характеризующие его условия. Авторы [17] предлагают записать такую модель посредством дифференциального уравнения второго порядка:

$$-m_i \frac{d^2}{dt^2} y(t) + a_i \frac{d}{dt} y(t) + T_i \frac{d}{dt} y(t) + k_i y(t) = 0 \quad (1)$$

где: m_i – приведенная масса i -го показателя или группы однородных показателей;
 a_i – показательный коэффициент, учитывающий связь одного или нескольких однородных показателей между собой (накопление вредных веществ, микроорганизмов, изменения структурно-механических свойств);
 T_i – факторный коэффициент, учитывающий условия хранения и связь их со скоростью накопления веществ;
 k_i – приведенная кинетическая константа, уточняющая модель.

Поскольку интенсивная порча многих продуктов питания обусловлена меньшим количеством факторов и большей скоростью воздействия на безопасность и качество, кинетическую модель можно упростить, записав ее в виде дифференциального уравнения [17]. Упрощенная модель выглядит так:

$$-m_i \frac{d^2}{dt^2} y(t) + a_i \frac{d}{dt} y(t) = 0 \quad (2)$$

После дифференцирования выражение для определения скорости порчи пищевого продукта приобретает следующий вид:

$$\frac{d}{dt} y(t) = V_{oy} e^{\frac{a_i t}{m_i}} \quad (3)$$

Авторы [17] отмечают, что дифференциальные уравнения второго порядка полнее любых других известных уравнений меньших порядков, раскрывают динамику накопления веществ (в том числе вредных) или изменения структурно-механических свойств в процессе хранения пищевых продуктов. Хотя вышеописанный способ успешно применяется для решения локальных задач определения качества и сохранения способности пищевых продуктов, например [25], практическое определение используемых в формуле (3) коэффициентов может представлять существенную сложность. Метод факторного эксперимента также практикуют для определения качества и пригодности пищевых продуктов для хранения через единичные и групповые показатели органолептических свойств (внешний вид, консистенция, цвет, вкус, запах и т.д.), физико-химические показатели (массовая доля влаги, эффективная в индекс растворимости, перекисное число и т.п.), показатели биологической ценности (содержание витаминов и др.). Например, оценку качества пищевых продуктов для энтерального питания в течение этапов их жизненного цикла авторы [19] осуществляли согласно следующему алгоритму:

1. Расчет комплексных характеристик свойства за счет способа главных компонент.

2. Моделирование комплексных показателей качества в зависимости от этапов жизненного цикла и температурного режима с помощью уравнений регрессии.

3. Оценка свойства уравнений регрессии.

Таким образом, рассчитывают комплексный показатель качества как оценку органолептических, физико-химических показателей и показателей биологической ценности на основе факторного анализа по методу основных компонент. Анализ позволяет разделить массив переменных на малое количество групп, называемых факторами.

Рассмотрим теоретические основы и практические особенности длительного хранения пищевых продуктов на примере сливочного масла и спредов.

Комплексная оценка требований к условиям хранения сливочного масла и спредов в рамках рыночного оборота и при осуществлении продовольственного резервирования необходима для обработки рациональных подходов к возможному и целесообразному учету основ продовольственной безопасности в техническом регулировании, в частности при разработке стандартов различного уровня и других нормативных документов. Для полного охвата всех сегментов платежеспособного спроса потребителей, молокоперерабатывающая

промышленность вместе с натуральным сливочным маслом освоила технологии производства рекомбинированного сливочного масла с использованием сухого молока (цельного и обезжиренного), а также пахты. Технологические схемы и методы производства, оборудование, используемое при получении масла сливочного и спредов аналогичны. При выработке рекомбинированного сливочного масла несколько отличны начальные операции, связанные с получением устойчивых вторичных молочно-жировых дисперсий. Использование концентратов молочного жира и сухого обезжиренного молока определенным образом сгладить сезонность производства натурального сливочного масла [27]. Сливочное масло, как концентрат молочного жира, содержит фосфатиды и такие ненасыщенные жирные кислоты, как линолевая, линоленовая и арахидоновая. При хранении в сливочном масле вследствие окислительных и гидролитических реакций происходит накопление побочных продуктов, что является причиной ухудшения вкусовых свойств – особенно когда сливочное масло сохраняют в течение длительного времени. Поэтому для замедления химических процессов и сохранения показателей качества продукта в процессе долгосрочного хранения принимаются меры по установлению соответствующего температурного режима, используют эффективные упаковочные материалы и т.д. [28,29]. В [30] отмечено, что продукт следует надежно изолировать от любого внешнего воздействия: светового, микробиологического, химического и т.п. Упаковочный материал должен быть экологически чистым, нейтральным к самому продукту, безопасным для здоровья, а также щадящим по отношению к окружающей среде. Сливочное масло не имеет такого защитного слоя, как творог, поэтому нуждается в надлежащей упаковке. Широко используют для указанных целей растительный пергамент – универсальная жиростойкая и влагостойкая бумага, изготавливаемая из чистой целлюлозы хвойных и лиственных пород древесины без применения химикатов и влагостойких смол. Основные требования к пергаменту как упаковочному материалу: стерильность, экологическая чистота, стойкость при высоких температурах, химическая инертность, нейтральность к поверхности материала, эластичность и гибкость, стойкость к истиранию, пригодность для нанесения всех видов печати и т.д. [3].

Согласно Межгосударственному стандарту ГОСТ 32261-2013 [31], длительное хранение сливочного масла осуществляется в режиме III (температура воздуха – минус (16 ± 2) °C, относительная влажность воздуха – не более 90%) в течение 15 месяцев, а при условии не превышения температуры минус 24°C – в течение 24 месяцев. Нормами действующего Национального стандарта Украины ДСТУ 4399:2005 [32] предусмотрено, что сливочное масло хранят при температуре от 0 до -18 °C в морозильных камерах, указанный в нормативном документе срок годности составляет от 3 до 12 месяцев. Специалисты Украинского государственного научно-исследовательского института нанобиотехнологий и ресурсосбережения отмечают, что при длительном (в течение 24 месяцев) хранении сливочного масла практикуют температурный режим -25 ± 3 °C. При указанном режиме хранения продукт расфасован плотным монолитом по 24 кг в картонные коробки заранее застеленным пергаментом [33], что не предусмотрено действующим национальным стандартом [32]. В связи с этим, для прогнозирования срока хранения и разработки новых упаковочных материалов сливочного масла с последующим внесением изменений в действующие национальные стандарты, актуально исследование органолептических и биохимических показателей при условии хранения в промышленных морозильных камерах при -25 ± 3 °C. Было исследовано длительное хранение партии сливочного масла массой 20 тонн, расфасованного плотным монолитом по 24 кг в картонные коробки, предварительно устланные пергаментом. Хранение производилось в промышленной морозильной камере при температуре -25 ± 3 °C. Органолептическую оценку отобранных проб масла проводили коллегиально по 10-балльной системе, также определяли биохимические показатели: титрованная кислотность и кислотность жировой фазы. После хранения сливочного масла в течение 30 месяцев наблюдалось снижение органолептических показателей: вкуса и аромата – в 0,8 раза, цвета – в 0,7 раза. Результаты органолептической оценки сливочного масла после длительного хранения приведены на рис.1.

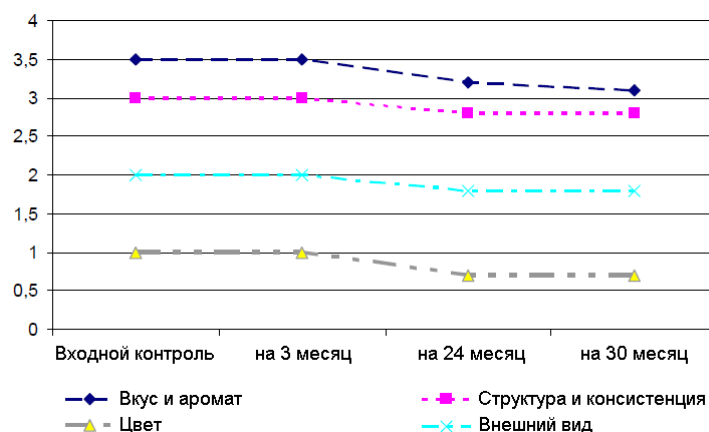


Рисунок 1 – Результаты органолептической оценки сливочного масла после продолжительного хранения [34]

Исследование биохимических показателей после длительного хранения показало, что титрованная кислотность и кислотность жировой фазы выросли в 1,26 раза и в 1,32 раза (табл. 1). Указанные значения соответствуют нормам действующего стандарта [32], поэтому есть все основания утверждать о приемлемости температурного режима -25 ± 3 °C с целью замедления биохимических процессов в сливочном масле.

Такой же предельный срок длительного хранения был установлен для спреда «Городского», хранившегося при температуре минус 25°C. Качество указанного продукта в транспортной и потребительской таре отвечало требованиям нормативной документации на него до истечения запланированного срока хранения (30 мес.).

Таблица 1 – Биохимические показатели сливочного масла после длительного хранения [34]

№	Показатели	Продолжительность хранения			
		Контроль	3 мес.	24 мес.	30 мес.
1.	Титрованная кислотность, °Т	15,9±0,8	15,9±0,7	16,7±0,8	20,00±0,9
2.	Кислотная жировая фаза, °К	1,79±0,08	1,80±0,09	2,00±0,1	2,37±0,1

В [35] также отмечено, что были начаты опыты по длительному хранению спредов в течение 36 месяцев. Вышеприведенная информация в полной мере подтверждает оправданность и в смысле пищевой безопасности, и в смысле поддержания надлежащих потребительских свойств, различных температурно-влажностных режимов и сроков хранения сливочного масла и спредов. Вместе с тем полноценные натурные исследования указанных пищевых продуктов и, соответственно, получение объективной информации об их сохранении способности в настоящее время возможны только в режиме реального времени на предприятиях системы государственного резервирования. В этой связи исключительно целесообразно обосновать алгоритм численного оценивания пищевых продуктов, в частности сливочного масла и спредов, исходя из их принципиальных характеристик [3,9,36].

Исходя из описанной методики была решена задача прогнозирования сроков морозильного хранения сливочного масла и спредов [3,37]. На первом этапе была обоснована номенклатура факторов $X_1...X_4$, наиболее значимых в смысле нахождения параметров, определяющих качество указанных продуктов по истечении конкретных сроков хранения. В этом случае целесообразно использовать при выполнении расчета сохранности следующие факторы:

- $X_{1м/с}$ – титрованная кислотность, °Т;
- $X_{2м/с}$ – кислотность жировой фазы, °К;
- $X_{3м/с}$ – степень дисперсности и распределения влаги, классы I–III;
- $X_{4м/с}$ – пероксидное число, моль/кг.

Цей метод можна поширити на інші харчові продукти. Визначивши в результаті проведення практичних дослідів значення зазначених змінних, можна отримати інтерполяційні формули, за допомогою яких можна прогнозувати тривалість зберігання харчових продуктів без порушення порогових значень показників їхньої харчової безпеки та якості [9].

Як приклад харчового продукту, який не підлягає тривалому зберіганню, візьмемо кров'яні ковбаси. До складу крові входять білки, а також інші необхідні організму біологічно активні речовини: мінеральні солі, вітаміни, цукри та, у незначній кількості, жири [38]. Кров забійних тварин відрізняється досить високою харчовою цінністю та прийнятною технологічністю, її хімічний склад залежить від статі, виду, віку, вгодованості, способу годування тварин. У середньому в крові міститься близько 79-80% води (в незжиреному м'ясі – 75%), 18% білка, 0,1-0,2% жиру (у нежирному м'ясі – 2%). Вміст вуглеводів у крові та м'ясі однаковий і становить 0,06-0,07% [39].

Цінним, за харчовими, смаковими та біологічними властивостями, продуктом харчування є кров'яні ковбаси (рис. 2), при виробництві яких більше однієї третини сировини становить харчова кров. У вітчизняній практиці варені кров'яні ковбаси виготовляють із застосуванням свинини, свинячої шкурки, свинячого м'ясообрізі, використовуючи спеції. До рецептури кров'яних ковбас вищих сортів включають мову, печінку, серце [40].

Этот метод можно распространить на другие продукты питания. Определив в результате проведения практических опытов значение переменных, можно получить интерполяционные формулы, с помощью которых можно прогнозировать продолжительность хранения пищевых продуктов без нарушения пороговых значений показателей их пищевой безопасности и качества [9].

В качестве примера пищевого продукта, не подлежащего длительному хранению, возьмем кровяные колбасы. В состав крови входят белки, а также другие необходимые организму биологически активные вещества: минеральные соли, витамины, сахара и, в незначительном количестве, жиры [38]. Кровь убойных животных отличается достаточно высокой пищевой ценностью и приемлемой технологичностью, ее химический состав зависит от пола, вида, возраста, упитанности, способа кормления животных. В среднем в крови содержится около 79-80% воды (в обезжиренном мясе – 75%), 18% белка, 0,1-0,2% жира (в нежирном мясе – 2%). Содержание углеводов в крови и мясе одинаково и составляет 0,06-0,07% [39].

Ценным, по пищевым, вкусовым и биологическим свойствам, продуктом питания являются кровяные колбасы (рис. 2), при производстве которых более одной трети сырья составляет пищевая кровь. В отечественной практике вареные кровяные колбасы изготавливают с применением свинины, свиной шкурки, свиного мясообреза, используя специи. В рецептуру кровяных колбас высших сортов включают язык, печень, сердце [40].

Поскольку кровяные колбасы являются быстропортящимся пищевым продуктом, предусмотренные стандартами сроки их хранения очень невелики. При температуре от 0°C до 6°C и относительной влажности воздуха от 75 до 85%, кровяные колбасы высшего, первого и второго сортов хранят не более 48 часов, третьего сорта – не более 24 часов. При применении полиамидных оболочек кровяные колбасы высшего, первого и второго сортов сохраняют не более 5 суток, колбасы третьего сорта – не более 3 суток.



Рисунок 2 – Кровяная колбаса Домашняя первого сорта [40]

Следует отметить, что указание конкретных сведений о сроках годности пищевых продуктов в определенной упаковке при определенных условиях хранения практиковали разработчики стандартов, действовавших при плановой экономике с ограниченной и официально регламентированной номенклатурой продукции и упаковочных материалов. Сегодня производитель свободен выбирать применяемые технологии и материалы в соответствии с экономической целесообразностью, поэтому по мере пересмотра стандартов на пищевые продукты в них вносится другое указание по срокам хранения: «В зависимости от качества сырья, уровня технологий производства, оборудования, условий фасовки и свойств упаковочных материалов производитель может устанавливать сроки годности продуктов и условия хранения». Таким образом, вся ответственность за правильность указания сроков годности продукта, их объективности и доказательности ложится на изготовителя.

Способность кровяных колбас к хранению является предметом бесчисленных исследований [41,42]. В [55] рассмотрена проблема безопасного хранения кровяной колбасы с рисом Morcela de Agroz. Авторы пришли к выводу о том, что указанная проблема является многофакторной и включает как объективные приборные микробиологические и химические компоненты, так и субъективные органолептические, определяемые непосредственно потребителями. Результаты описанных в [43] экспериментов показали, что показатели безопасности и качества были приемлемыми в среднем в течение 11,6 суток, при хранении в вакуумной упаковке этот срок был большим и составлял 27,8 суток. Температура была $4 \pm 1^\circ\text{C}$. В работе [44] описаны исследования срока годности кровяной колбасы Morcilla de Burgos при применении 3% смеси лактата калия и натрия, обработки под высоким гидростатическим давлением (600 МПа в течение 10 мин), а также совместного применения органических кислот и высокого давления.

Альтернативным, относительно экспериментальных исследований сохранения способности, способом прогнозирования длительности безопасного хранения кровяных колбас является математическое моделирование, позволяющее определить продолжительность периода, в течение которого продукт находится в пригодном для употребления здоровом состоянии при ожидаемых условиях хранения с использованием согласованных методов и критериев приемлемости [9], [10].

Изложенные выше соображения, в дополнение к известному скоропортящемуся мясному/мясоемкому фаршевому продукту, кровяным колбасам, позволяют решить задачу прогнозирования сроков их хранения. Для этого обосновываем номенклатуру факторов $X_1 \dots X_4$, наиболее значимых в смысле нахождения параметров, определяющих качество кровяных колбас, включая важнейшую его составляющую, которая является продовольственной безопасностью.

Для выполнения расчета сохранения способности кровяных колбас выбираем следующие факторы:

- X_1 – комплексный фактор микробного обсеменения;
- X_2 – фактор значимых органолептических показателей;
- X_3 – фактор характерных физико-химических показателей;
- X_4 – фактор окислительной порчи.

Используя известные стандартные методики исследования указанных групп показателей кровяных колбас, можно получить интерполяционные формулы позволяющие прогнозировать продолжительность их безопасного хранения. Объективно прогнозируемые сроки хранения кровяных колбас, как скоропортящейся продукции важны для планирования производства и реализации (размеры партий и их распределение по датам, маршрутизация транспортных потоков, управление запасами и т.д.) [7], но главным, безусловно, вопрос безопасности этого популярного продукта мясной промышленности для здоровья и безопасности потребителей. В настоящее время, когда существует проблема нехватки энергии для обеспечения безопасного хранения пищевых продуктов, [45], решение этой проблемы также важно с точки зрения ресурсосбережения.

Можно констатировать, что кровяные колбасы являются ценным питательным мясным/мясоемким продуктом, приемлемым в технологическом отношении и доступным широкому кругу потребителей. Поскольку существенную часть рецептур указанных продуктов составляет пищевая кровь, а также вареное мышечное и коллагенсодержащее мясное сырье,

кровяные колбасы являются типичным примером скоропортящихся продуктов мясоперерабатывающих предприятий. Указанное определяет важность прогнозирования сроков безопасного хранения кровяных колбас путем проведения соответствующих экспериментов или применяя методы математического моделирования, в том числе обоснованный авторами метод с использованием полного факторного эксперимента [40].

В связи с широким распространением в практике пищевой промышленности биоразлагаемых упаковок, актуален вопрос прогнозирования способности к хранению продуктов, упакованных с привлечением этих упаковок.

Сегодня в разных странах мира от 2 до 50% пищевых продуктов приходит в негодность из-за ненадлежащей упаковки, что является причиной увеличения антропогенной нагрузки на окружающую среду. С другой стороны, глобальной экологической проблемой является упаковка пищевых продуктов как отходы ее производства, так и использованные упаковочные материалы. Уменьшение количества упаковочных материалов, применение упаковки многоразового использования и упаковочных материалов из вторсырья позволяют ограничить его негативное влияние на окружающую среду [46]. Указанного эффекта можно достичь, применяя биоразлагаемые упаковочные материалы. Уже в течение нескольких тысячелетий для упаковки пищевых продуктов используют такие биоразлагаемые материалы, как воск, бумагу, натуральные ткани и т.д., а вот биопластмассы используют в практике пищевой промышленности относительно недавно [47]. Под термином «биопластмассы» понимают как подвергающиеся компостированию биоразлагаемые материалы, так и пластмассы, изготовленные на основе возобновляемых природных ресурсов [48]. Доказательством биоразложения является эмиссия CO₂ вследствие биологических процессов преобразования [49]. Биопластмассы, производимые на основе возобновляемых природных ресурсов, могут содержать до 100% натуральных компонентов, но не обязательно подвержены биологическому разложению [47]. Биоразлагаемые упаковочные материалы разделяют на:

- растительные полимеры, используемые самостоятельно или в смеси с биоразлагаемыми синтетическими полимерами;
- микробные полимеры, получаемые путем ферментации сельскохозяйственного сырья, используемого в качестве субстрата (например, полигидроксиалканоаты ПГА, включая полигидроксibuтират совалериат ПГБВ);
- полимеры, получаемые в результате обычных химических процессов при ферментации сельскохозяйственного сырья (например, полилактид ПЛА);
- полимеры из нефтехимического сырья: поликапролактон ПКЛ, полиэфирамида ПЭА, алифатические сополиэфиры (например, полибутилен сукцинат адипат ПБСА, ароматические сополиэфиры (например, полибутилен адипат сотерефталат ПБАТ) [50,51].

Биоразлагаемые материалы, как и все упаковочные материалы, должны защищать пищевой продукт от воздействия окружающей среды и обеспечивать сохранность качества при транспортировке и хранении. Критическими аспектами являются механические свойства, а также барьерные свойства кислорода, углекислого газа, воды, света и запахов. Кроме того, при выборе упаковочных материалов следует учитывать аспекты безопасности (миграция, рост микробов), устойчивость (термическая и химическая), технологические требования (пригодность к сварке и формовке), технологическая приемлемость и соответствие принципам маркетинга (коммуникация, полиграфическое исполнение) [52, 53]. Как правило, во время биodeградации ферменты гидролитически разлагают некоторые полимеры, а другие, например ПЛА, гидролизуются без ферментов в присутствии влаги. Кроме содержания влаги, для процесса биodeградации важны такие параметры, как pH, доступные питательные вещества, кислород, продолжительность и температура хранения [59]. Математическое моделирование хранения пищевых продуктов в биоразлагаемой упаковке с целью прогнозирования их хранения может производиться известными методами с учетом указанных выше особенностей этих упаковочных материалов. Возможны разные пути решения такой задачи. Применим метод факторного эксперимента с учетом таких показателей, как органолептические (внешний вид, консистенция, цвет, вкус, запах и т.д.), физико-химические (массовая доля влаги, эффективная вязкость, индекс растворимости, перекисное число и т.д.), нутрициальные (содержание витаминов и т.д.), которые, с учетом их значимости, составляют комплексный фактор качества продукта [19], учитываемый наряду с другими основными факторами (рис. 3) [54].



Рисунок 3 – Факторы, учитывающие в расчетной схеме определения способности хранения пищевых продуктов в биоразлагаемой упаковке [54]

Исходя из описанной выше методики, решали задачу прогнозирования сроков хранения пищевого продукта в биоразлагаемой упаковке, предварительно обосновав номенклатуру факторов $X_1...X_4$, наиболее значимых в смысле нахождения параметров, определяющих качество указанных продуктов и технологическую пригодность упаковки по истечении конкретных сроков хранения. В этом случае целесообразно использовать при выполнении расчета сохранности следующие факторы:

- X_1 – комплексный фактор качества продукта;
- X_2 – фактор барьерных свойств упаковочного материала;
- X_3 – фактор механической прочности упаковочного материала;
- X_4 – фактор устойчивости упаковочного материала к биоразложению.

Определив в ходе проведения практических исследований значение указанных переменных, можно получить интерполяционные формулы, с помощью которых можно достоверно прогнозировать продолжительность хранения пищевых продуктов в биоразлагаемой экологической упаковке.

Заключение. Результаты анализа теории и практики определения и научно обоснованного прогнозирования порчи, а также сохранения/потери питательной ценности, основных групп пищевых продуктов в процессе их хранения в соответствии с современными требованиями пищевой безопасности и ресурсосбережения позволяют говорить о наличии ряда факторов, не обеспечивающих должное соответствие указанным требованиям. К этим факторам, в частности, относятся: превалирование эмпирических подходов к определению и прогнозированию сроков безопасного хранения пищевых продуктов; недостаточное понимание важности сохранения питательной ценности пищевых продуктов как существенного фактора ресурсосбережения и одного из технических критериев обеспечения продовольственной безопасности; отсутствие научной и научно-технической информации по абсолютным показателям и динамике питательной ценности основных групп пищевых продуктов; отсутствие научно обоснованных и приемлемых для практического использования методов определения и прогнозирования сроков безопасного хранения пищевых продуктов.

В целом для динамического определения срока годности продуктов необходимо учитывать следующие факторы: внутренние (физические, химические, биохимические и микробиологические загрязнения), внешние (климат, экология, методы ведения сельского хозяйства, условия хранения и реализации, а также взаимодействие с людьми). Информацию, необходимую для определения действительного срока годности, трудно получить заранее лабораторной оценкой. Поэтому необходимо определение влияния внешних факторов. Кинетика потери качества была привлечена как характеристика факторов, действующих при хранении и реализации продукции. Они включают модели жизненного цикла микроорганизмов (микробиологический прогноз), физические характеристики (например, текстура и цвет) и химические/биохимические параметры, влияющие на факторы питания и токсикологические факторы. Основные процессы порчи пищевых продуктов можно разделить на физические (структурно-механические), химические и микробиологические. Между ними существует корреляционная связь и в большинстве случаев наблюдаются все три вида порчи. Обычно они связаны между собой по законам нелинейной зависимости и влияют друг на друга. При

хранении пищевых продуктов существует несколько основных факторов, влияющих на длительность хранения и определяющих вид порчи: температуру, pH, активность воды, наличие кислорода, интенсивность светового потока, разнообразие и свойства ингредиентов, а также продуктов их распада.

Математические модели прогнозирования способности продуктов хранения часто интегрированы в более общие модели качества пищевых продуктов. Модели показателей качества позволяют понимать, прогнозировать и контролировать процессы в течение периода хранения и реализации пищевых продуктов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо харчових продуктів» № 1602-VII від 22.07.2014 р. / Відомості Верховної Ради. – 2014. – № 41-42. С. 20–24.
- 2 Augustin M. A. / M. A. Augustin, M. Riley, R. Stockmann, L. Bennett, A. Kahl A., T. Lockett, L. Cobiac. Role of food processing in food and nutrition security // Trends in Food Science & Technology. – 2016. – № 56. – P. 115-125.
- 3 Bocharova-Leskina A. Theoretic approaches to substantiate shelf life capacity of butter and spreads / A. Bocharova-Leskina, S. Verbytskyi // Journal of Engineering Science. – 2019. – XXVI (3). – P. 78-88.
- 4 Вербицкий С. Б. Хранимоспособность и условия морозильного хранения мясного сырья / С. Б. Вербицкий, Е. В. Копылова, О. Б. Козаченко, Н. Н. Пацера // Научное обеспечение животноводства Сибири: Материалы V Международной научно-практической конференции (г. Красноярск, 13-14 мая 2021 года) / Составитель Л.В. Ефимова; КрасНИИЖ ФИЦ КНЦ СО РАН. – Красноярск. – 2021. – С. 539-544.
- 5 Маренич М. М. Контроль якості і безпека продуктів харчування в ЄС. Міжнародне законодавство в галузі харчового ланцюжка і потенціал України відповідності даним стандартам / М. М. Маренич, С. В. Аранчій, Н. С. Марюха. Полтава. – 2009. – 42 с.
- 6 Вербицкий С. Б. НАССР і ковбасне виробництво / С. Б. Вербицкий // Мясной бизнес. – 2018. – № 5(177). – С. 43-45.
- 7 Amorim P. Managing perishability in production-distribution planning: a discussion and review / P. Amorim, H. Meyr, C. Almeder, B. Almada-Lobo B. // Flexible Services and Manufacturing Journal. – 2011. – № 25(3). – P. 389-413.
- 8 Kopylova K. Determination features of the storage capacity of perishable meat products / K. Kopylova, S. Verbytskyi, L. Yashchenko, A. Bocharova-Leskina // Trends of lean food production and packaging: Proceedings of the 10th International Specialized Scientific and Practical Conference (15 September 2021). – Kyiv: National University of Food Technologies. – 2021. – P. 86-88.
- 9 Бочарова-Лескина А.Л. Целесообразные математические методы прогнозирования хранимоспособности пищевых продуктов / А.Л. Бочарова-Лескина, Л.А. Яценко, С. Б. Вербицкий // Развитие научного наследия великого ученого на современном этапе. Сборник Международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию члена-корреспондента РАСХН, Заслуженного деятеля науки РСФСР и Республики Дагестан, профессора М.М. Джембулатова (II том). (г. Махачкала 17 марта 2021 г.). – Махачкала. – 2021. – С. 478-489.
- 10 Taormina P.J. Purposes and Principles of Shelf Life Determination. // In: Taormina P.J., Hardin M.D. (eds) Food Safety and Quality-Based Shelf Life of Perishable Foods. Food Microbiology and Food Safety. Springer, Cham. – 2021.
- 11 Martins R. C., Lopes V. V., Vicente A. A., Teixeira J. A. Computational Shelf-Life Dating: Complex Systems Approaches to Food Quality and Safety / R. C. Martins, V. V. Lopes, A. A. Vicente, J. A. Teixeira // Food Bioprocess Technol. – 2008. – № 1. – P. 207–222.
- 12 Гуць В. С. Математичне моделювання якості харчових продуктів / В. С. Гуць, В. А. Русавська, О. А. Коваль // Гостинність, сервіс, туризм: досвід, проблеми, інновації: тези доповідей VI Міжнародної науково-практичної конференції. Київ, 11–12 квіт., 2019 р. Київ: Видавничий центр КНУКіМ. – 2019. – С. 27-32.
- 13 Стеле Р. Срок годности пищевых продуктов: Расчет и испытание / Р.Стеле; [пер. с англ. В.Широкова под общ. ред. Ю.Г.Базарновой]. СПб.: Профессия. – 2008. – 480 с.

- 14 Адлер Ю.П. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий / Ю. П. Адлер, Е. В. Маркова, Ю. В. Грановский. М.: Наука. – 1976. – 279 с.
- 15 Грачев Ю.П. Математические методы планирования экспериментов / Ю. П. Грачев. М.: Пищевая промышленность. – 1979. – 200с.
- 16 Бочарова-Лескина А. Л. Математическое моделирование в технологии и оценке качества пищевых продуктов / А.Л. Бочарова-Лескина, Е.Е. Иванова Е.Е. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2017. – № 125.
- 17 Коваль О. А. Кінетична теорія моделювання якості й прогнозування терміну придатності харчових продуктів / О. А. Коваль, В. С. Гуць // Товари і ринки. – 2008. – № 2. – С. 67-74.
- 18 Коваль О. А. Математические методы оценки качества пищевых продуктов при хранении / О. А. Коваль, В. С. Гуць // Инновационные пищевые технологии в области хранения и переработки сельскохозяйственного сырья: материалы III научно-практической конференции, посвященной 20-летию юбилею ГНУ КНИИХП Россельхозакадемии 23-24 мая 2013 г. Краснодар: Издательский Дом – Юг. – 2013. – С. 59-62.
- 19 Мотузка Ю. М. Математичне моделювання комплексних показників якості продуктів для ентерального харчування на етапах їх життєвого циклу / Ю. М. Мотузка, Л. О. Ященко Л. О., О. М. Мотузка // Технічні науки та технології. – 2018. – № 4 (14). – С. 223-229.
- 20 Domínguez-Pérez L. A. Kinetic studies and moisture diffusivity during cocoa bean roasting/ L. A. Domínguez-Pérez, I. Concepción-Brindis, L. M. Lagunes-Gálvez, J. Barajas-Fernández, F. J. Márquez-Rocha, P. García-Alamilla // Processes. – 2019. – № 7(10). – P. 770.
- 21 Van Boekel M. Kinetic modeling of food quality: A critical review / M. Van Boekel // Compr. Rev. Food Sci. Food Saf. – 2008. – № 7. – P. 144–157.
- 22 Yamsaengsung R. Simulation of the heat and mass transfer processes during the vacuum frying of potato chips / R. Yamsaengsung, C. Rungsee, K. Prasertsit // Songklanakarin J. Sci. Technol. – 2008. – № 30. – P. 109–115.
- 23 Бегунова А. В. Влияние технологических факторов на хранимоспособность кисломолочного продукта с *Lactobacillus reuteri* LR1 / А. В. Бегунова, И. В. Рожкова, Т. А. Раскошная, Т. И. Ширшова // Молочная промышленность. – 2018. – № 3. – С. 54-55.
- 24 Комаев М. К. Составление математической модели экспертизы качества хлебобулочных изделий / М. К. Комаев // Вестник научных трудов молодых учёных, аспирантов, магистрантов и студентов ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет». – 2018. – С. 370-372.
- 25 Goots V. Simulation of high pressure meat processing / V. Goots, O. Koval, S. Bondar, S. Verbytskyi // Proceedings of University of Ruse. – 2020. – № 10.2 (59). – P. 60-67.
- 26 Бочарова-Лескина А. Л. Прогнозирование срока годности рыбных пресервов на основании полного факторного эксперимента / А. Л. Бочарова-Лескина, Е. Е. Иванова, О. В. Косенко // Научный журнал КубГАУ. – 2013. – № 10 (094). – С. 691–703.
- 27 Вышемирский Ф. А. Эффективность производства сливочного масла и спредов / Ф. А. Вышемирский, В. М. Силин // Сыроделие и маслоделие. 2005. №3. С. 22-27.
- 28 Steele R. Understanding and Measuring the Shelf-Life of Food / R Steele. Cambridge CB1 6АН, UK: Woodhead Publishing. – 2004. – 448 p.
- 29 Jung-Min Park. Determination of Shelf Life for Butter and Cheese Products in Actual and Accelerated Conditions / Jung-Min Park, Jin-Ho Shin, Da-Jeong Bak, Na-kyeong Kim, Kwang-Sei Lim, Cheul-Young Yang, Jin-Man Kim // Korean J. Food Sci. An. – 2014. – Vol. 34, №2. – P. 245–251.
- 30 Вышемирский Ф. А. Его величество пергамент / Ф. А. Вышемирский // Сыроделие и маслоделие. – 2006. – №2. – С. 20-21.
- 31 Масло сливочное. Технические условия: ГОСТ 32261-2013. – [Введен: 2015-07-01]. Москва: Стандартинформ. – 2014.
- 32 Масло вершкове. Технічні умови: ДСТУ 4399:2005. – [Чинний від 2003]. – К.: Держспоживстандарт України. – 2005. – 44 с. (Національні стандарти України).
- 33 Вышемирский Ф. А. Оптимизация температурных режимов хранения сливочного масла / Ф. А. Вышемирский, Е. Ф. Канева, Е. Ю. Гордеева, К. В. Вышемирская // Переработка молока: технология, оборудование, продукция. – 2009. – № 2. – С. 20–23.

- 34 Запталов Б. Й. Зміни якісних показників масла вершкового при довготривалому зберіганні в промисловій морозильній камері / Б. Й. Запталов, В. М. Грицун, В. М. Муковоз, С. В. Обштат, М. С. Карпуленко, В. М. Кошовий // Науково-технічний бюлетень Науково-дослідного центру біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК. – 2015. – № 2. – С. 91-95.
- 35 Вышемирский Ф. А. О длительном резервировании спредов / Ф. А. Вышемирский, Ю. Я. Свириденко, О. И. Смирнова, Н. Н. Левина, В. С. Яковлев, Т. С. Куликовская, М. В. Василькова // Сыроделие и маслоделие. – 2004. – №4. – С. 27-28.
- 36 Kopylova K. V. Research of requirements for butter and spreads used to solve food security issues / K. V. Kopylova, S. B. Verbytskyi, O. V. Verbova, O. B. Kozachenko // Innovative development of food industry: collection of scientific works for the materials of 5th International scientific and practical conference. Kyiv, Institute of food resources of NAAS, December 14. – 2017. – P. 71-73.
- 37 Бочарова-Лескина А. Л. О некоторых теоретических подходах к обоснованию хранимостпособности сливочного масла и спредов / А. Л. Бочарова-Лескина, Д. А. Лескин, С. Б. Вербицкий С. Б. // Научные чтения имени профессора Н.Е. Жуковского. Краснодар. – 2020. – С. 328-331.
- 38 Пасечный В. Н. Кровяные колбасы – это не только вкусно / В. Н. Пасечный // Мясной бизнес. – 2005. – № 3(32). – С. 10-12.
- 39 Nordal J. Utnyttelse av slakteriblod i naringsmidler / J. Nordal, K. Fretheim. – 1978. – Rapport № 27. Norsk Institutt for Næringsmiddelforskning, As-NLH/Norway.
- 40 Бочарова-Лескина А. Л. Кровяные колбасы: технология производства и математические методы прогнозирования хранимостпособности / А. Л. Бочарова-Лескина, Л. А. Ященко, С. Б. Вербицкий, О. Б. Козаченко // Безопасность и качество товаров: Материалы XV Международной научно-практической конференции (г. Саратов, СГАУ, 15 июля 2021 года). – С. 10-18.
- 41 Soika B. Blutwurst: Technologie und Untersuchung unter Berücksichtigung der Leitsätze des Deutschen Lebensmittelbuches / B. Soika // Fleischwirtschaft (Frankfurt). – 1998. – B. 78. №. 5. S. 471-478.
- 42 Guerra M. A. Durabilidad de un producto embutido con elevado contenido de sangre bovina / M. A. Guerra, T. Beldarrían, R. Hombre, A. Castillo, Z. Prometa, F. Rodríguez, ... C. Carrillo // La Industria Cárnica Latinoamericana. – 2009. – Vol. 159. – P. 62-65.
- 43 Pereira J. A. Multivariate nature of a cooked blood sausage spoilage along aerobic and vacuum package storage / J. A. Pereira, L. Dionísio, L. Patarata, T. J. Matos // Food Packaging and Shelf Life. – 2019. – Vol. 20. – P. 100304.
- 44 Diez A. M. Effectiveness of combined preservation methods to extend the shelf life of Morcilla de Burgos / A. M. Diez, E. M. Santos, I. Jaime, J. Rovira // Meat Science. – 2009. – Vol. 81. №. 1. – P. 171-177.
- 45 Saini A. Herbal extract effect on chicken meat powder enriched shelf stable fried chicken snacks / F. Saini, A. Pandey, S. Sharma, U. S. Suradkar, Y. R. Ambedkar, P. Meena, A. S. Gurjar // International Research Journal of Chemistry. – 2020. – Vol. 31. – P. 01-10.
- 46 Халайджі В. В. Упаковка для харчових продуктів та напоїв / В. В. Халайджі, В. М. Кривошей. Київ: ІАЦ «Упаковка». – 2018. – 216 с.
- 47 Kopylova K. Scientific bases of standardization of requirements for ecological packaging of food products / K. Kopylova, S. Verbytskyi, T. Kos, O. Verbova, O. Kozachenko, N. Patsera // Food Resources. – 2020. – № 15. – P. 114-123.
- 48 Энгельс Д. Пластмассы, созданные природой / Д. Энгельс, Д. Марта, С. Лор, П. Циммерманн // Упаковка. – 2012. – № 6. – С. 14-15.
- 49 Narayan R. Misleading claims and misuse / R. Narayan // Nascent Bioplastics Magazine. – 2010. – № 5(1). – P. 38-41.
- 50 Averous L. Etude de système polymers multiphasés: approche des relations matériaux-procédés-propriétés / L. Averous // Dans: Habilitation à diriger des recherches, Univ. de Reims Champagne-Ardenne. – 2002. – 46 p.
- 51 Копилова К. В. Основні засади екологічного пакування молочних продуктів / К. В. Копилова, С. Б. Вербицький, О. Б. Козаченко, О. В. Вербова // Продовольчі ресурси. – 2019. – № 13. – С. 69-86.

52 Jakobsen, M. Biobased packaging of dairy products / M. Jakobsen, V. Holm, D. Mortensen // In "Environmentally compatible food packaging" (Chiellini E. ed.). Elsevier. – 2008.

53 Petersen K. Physical and mechanical properties of biobased materials / K. Petersen, P. V. Nielsen, M. B. Olsen // *Starch*. – 2001. – № 53. – P. 356-361.

54 Бочарова-Лескина А.Л. Экологическая упаковка пищевых продуктов в аспекте их хранимоспособности / А. Л. Бочарова-Лескина, С. Б. Вербицкий, Е. В. Копылова, О. Б. Козаченко, Н. Н. Пацера // *Экологические чтения – 2021: Материалы XII Национальной научно-практической конференции с международным участием (г. Омск, ОГАУ, 4-5 июня 2021 года)*. – С. 96-102.

REFERENCES

1 Zakon Ukraïni «Pro vnesennya zmin do deyakih zakonodavchih aktiv Ukraïni shchodo harchovih produktiv» № 1602-VII vid 22.07.2014 r. / Vidomosti Verhovnoï Radi. – 2014. – № 41-42. S. 20–24.

2 Augustin M. A. / M. A. Augustin, M. Riley, R. Stockmann, L. Bennett, A. Kahl A., T. Lockett, L. Cobiac. Role of food processing in food and nutrition security // *Trends in Food Science & Technology*. – 2016. – № 56. – P. 115-125.

3 Bocharova-Leskina A. Theoretic approaches to substantiate shelf life capacity of butter and spreads / A. Bocharova-Leskina, S. Verbytskyi // *Journal of Engineering Science*. – 2019. – XXVI (3). – P. 78-88.

4 Verbickij S. B. Hranimosposobnost' i usloviya morozil'nogo hraneniya myasnogo syr'ya / S. B. Verbickij, E. V. Kopylova, O. B. Kozachenko, N. N. Pacera // *Nauchnoe obespechenie zhivotnovodstva Sibiri: Materialy V Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii (g. Krasnoyarsk, 13-14 maya 2021 goda) / Sostavitel' L.V. Efimova; KrasNIIZH FIC KNC SO RAN*. – Krasnoyarsk. – 2021. – S. 539-544.

5 Marenich M. M. Kontrol' yakosti i bezpeka produktiv harchuvannya v ES. Mizhnarodne zakonodavstvo v galuzi harchovogo lancyuzhka i potencial Ukraïni vidpovidnosti danim standartam / M. M. Marenich, S. V. Aranchij, N. S. Maryuha. Poltava. – 2009. – 42 s.

6 Verbič'kij S. B. HACCP i kovbasne virobništvo / S. B. Verbič'kij // *Myasnoj biznes*. – 2018. – № 5(177). – S. 43-45.

7 Amorim P. Managing perishability in production-distribution planning: a discussion and review / P. Amorim, H. Meyr, C. Almeder, B. Almada-Lobo B. // *Flexible Services and Manufacturing Journal*. – 2011. – № 25(3). – P. 389-413.

8 Kopylova K. Determination features of the storage capacity of perishable meat products / K. Kopylova, S. Verbytskyi, L. Yashchenko, A. Bocharova-Leskina // *Trends of lean food production and packaging: Proceedings of the 10th International Specialized Scientific and Practical Conference (15 September 2021)*. – Kyiv: National University of Food Technologies. – 2021. – P. 86-88.

9 Bocharova-Leskina A. L. Celesoobraznye matematicheskie metody prognozirovaniya hranimosposobnosti pishchevyh produktov / A. L. Bocharova-Leskina, L. A. Yashchenko, S. B. Verbickij // *Razvitie nauchnogo naslediya velikogo uchenogo na sovremennom etape. Sbornik Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 95-letiyu chlena-korrespondenta RASKHN, Zasluzhennogo deyatelya nauki RSFSR i Respubliki Dagestan, professora M.M. Dzhambulatova (II tom). (g. Mahachkala 17 marta 2021 g.)*. – Mahachkala. – 2021. – S. 478-489.

10 Taormina P.J. Purposes and Principles of Shelf Life Determination. // In: Taormina P.J., Hardin M.D. (eds) *Food Safety and Quality-Based Shelf Life of Perishable Foods*. Food Microbiology and Food Safety. Springer, Cham. – 2021.

11 Martins R. C., Lopes V. V., Vicente A. A., Teixeira J. A. Computational Shelf-Life Dating: Complex Systems Approaches to Food Quality and Safety / R. C. Martins, V. V. Lopes, A. A. Vicente, J. A. Teixeira // *Food Bioprocess Technol*. – 2008. – № 1. – P. 207–222.

12 Guc' V. S. Matematichne modelyuvannya yakosti harchovih produktiv / V. S. Guc', V. A. Rusavs'ka, O. A. Koval' // *Gostinnist', servis, turizm: dosvid, problemi, innovacii: tezi dopovidej VI Mizhnarodnoï naukovo-praktichnoï konferencii. Kiïv, 11–12 kvit., 2019 r. Kiïv: Vidavnychij centr KNUKiM*. – 2019. – S. 27-32.

13 Stele R. Srok godnosti pishchevyh produktov: Raschet i ispytanie / R.Stele; [per. s angl. V.SHirokova pod obshch. red. YU.G.Bazarnovoj]. SPb.: Professiya. – 2008. – 480 s.

- 14 Adler YU.P. Planirovanie eksperimenta pri poiske optimal'nyh uslovij / YU. P. Adler, E. V. Markova, YU. V. Granovskij. M.: Nauka. – 1976. – 279 s.
- 15 Grachev YU.P. Matematicheskie metody planirovaniya eksperimentov / YU. P. Grachev. M.: Pishchevaya promyshlennost'. – 1979. – 200s.
- 16 Bocharova-Leskina A. L. Matematicheskoe modelirovanie v tekhnologii i ocenke kachestva pishchevyh produktov / A. L. Bocharova-Leskina, E. E. Ivanova E. E. // Politematicheskij setevoy elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2017. – № 125.
- 17 Koval' O. A. Kinetichna teoriya modelyuvannya yakosti j prognozuvannya terminu pridatnosti harchovih produktiv / O. A. Koval', V. S. Guc' // Tovari i rinky. – 2008. – № 2. – S. 67-74.
- 18 Koval' O. A. Matematicheskie metody ocenki kachestva pishchevyh produktov pri hranenii / O. A. Koval', V. S. Guc' // Innovacionnye pishchevye tekhnologii v oblasti hraneniya i pererabotki sel'skohozyajstvennogo syr'ya : materialy III nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 20-letnemu yubileyu GNU KNIHP Rossel'hozakademii 23-24 maya 2013 g. Krasnodar: Izdatel'skij Dom – YUG. – 2013. – S. 59-62.
- 19 Motuzka YU. M. Matematichne modelyuvannya kompleksnih pokaznikov yakosti produktiv dlya enteral'nogo harchuvannya na etapah ih zhittevogo ciklu / YU. M. Motuzka, L. O. YAshchenko L. O., O. M. Motuzka // Tekhnichni nauki ta tekhnologii. – 2018. – № 4 (14). – S. 223-229.
- 20 Domínguez-Pérez L. A. Kinetic studies and moisture diffusivity during cocoa bean roasting / L. A. Domínguez-Pérez, I. Concepción-Brindis, L. M. Lagunes-Gálvez, J. Barajas-Fernández, F. J. Márquez-Rocha, P. García-Alamilla // Processes. – 2019. – № 7(10). – R. 770.
- 21 Van Boekel M. Kinetic modeling of food quality: A critical review / M. Van Boekel // Compr. Rev. Food Sci. Food Saf. – 2008. – № 7. – P. 144–157.
- 22 Yamsaengsung R. Simulation of the heat and mass transfer processes during the vacuum frying of potato chips / R. Yamsaengsung, C. Rungsee, K. Prasertsit // Songklanakarin J. Sci. Technol. – 2008. – № 30. – P. 109–115.
- 23 Begunova A. V. Vliyanie tekhnologicheskikh faktorov na hranimosposobnost' kislomolochnogo produkta s Lactobacillus reuteri LR1 / A. V. Begunova, I. V. Rozhkova, T. A. Raskoshnaya, T. I. SHirshova // Molochnaya promyshlennost'. – 2018. – №. 3. – S. 54-55.
- 24 Komaev M. K. Sostavlenie matematicheskoy modeli ekspertizy kachestva hlebobulochnyh izdelij / M. K. Komaev // Vestnik nauchnyh trudov molodyh uchyonyh, aspirantov, magistrantov i studentov FGBOU VO «Gorskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet». – 2018. – S. 370-372.
- 25 Goots V. Simulation of high pressure meat processing / V. Goots, O. Koval, S. Bondar, S. Verbytskyi // Proceedings of University of Ruse. – 2020. – № 10.2 (59). – P. 60-67.
- 26 Bocharova-Leskina A. L. Prognozirovanie sroka godnosti rybnyh preservov na osnovanii polnogo faktornogo eksperimenta / A. L. Bocharova-Leskina, E. E. Ivanova, O. V. Kosenko // Nauchnyj zhurnal KubGAU. – 2013. – № 10 (094). – S. 691–703.
- 27 Vyshemirskij F. A. Effektivnost' proizvodstva slivochnogo masla i spredov / F. A. Vyshemirskij, V. M. Silin // Syrodelie i maslodelie. 2005. №3. S. 22-27.
- 28 Steele R. Understanding and Measuring the Shelf-Life of Food / R Steele. Cambridge CB1 6AH, UK: Woodhead Publishing. – 2004. – 448 p.
- 29 Jung-Min Park. Determination of Shelf Life for Butter and Cheese Products in Actual and Accelerated Conditions / Jung-Min Park, Jin-Ho Shin, Da-Jeong Bak, Na-kyeong Kim, Kwang-Sei Lim, Cheul-Young Yang, Jin-Man Kim // Korean J. Food Sci. An. – 2014. – Vol. 34, №2. – P. 245–251.
- 30 Vyshemirskij F. A. Ego velichestvo pergament / F. A. Vyshemirskij // Syrodelie i maslodelie. – 2006. – №2. – S. 20-21.
- 31 Maslo slivochnoe. Tekhnicheskie usloviya: GOST 32261-2013. – [Vveden: 2015-07-01]. Moskva: Standartinform. – 2014.
- 32 Maslo vershkove. Tekhnichni umovi: DSTU 4399:2005. – [CHinnij vid 2003]. – K.: Derzhspozhivstandart Ukraïni. – 2005. – 44 s. (Nacional'ni standarti Ukraïni).
- 33 Vyshemirskij F. A. Optimizaciya temperaturnyh rezhimov hraneniya slivochnogo masla / F. A. Vyshemirskij, E. F. Kaneva, E. YU. Gordeeva, K. V. Vyshemirskaya // Pererabotka moloka: tekhnologiya, oborudovanie, produkcija. – 2009. – № 2. – S. 20–23.

34 Zaptalov B. J. Zmini yakisnih pokaznikov masla vershkovogo pri dovgotrivalomu zberiganni v promislovij morozil'nij kameri / B. J. Zaptalov, V. M. Gricun, V. M. Mukovoz, S. V. Obshtat, M. S. Karpulenko, V. M. Koshovij // Naukovo-tekhnichnij byuleten' Naukovo-doslidnogo centru biobezpeki ta ekologichnogo kontrolyu resursiv APK. – 2015. – № 2. – S. 91-95.

35 Vyshemirskij F. A. O dlitel'nom rezervirovanii spreadov / F. A. Vyshemirskij, YU. YA. Sviridenko, O. I. Smirnova, N. N. Levina, V. S. YAKovlev, T. S. Kulikovskaya, M. V. Vasil'kova // Syrodelie i maslodelie. – 2004. – №4. – S. 27-28.

36 Kopylova K. V. Research of requirements for butter and spreads used to solve food security issues / K. V. Kopylova, S. B. Verbytskyi, O. V. Verbova, O. B. Kozachenko // Innovative development of food industry: collection of scientific works for the materials of 5th International scientific and practical conference. Kyiv, Institute of food resources of NAAS, December 14. – 2017. – P. 71-73.

37 Bocharova-Leskina A. L. O nekotoryh teoreticheskikh podhodah k obosnovaniyu hranimosposobnosti slivochnogo masla i spreadov / A. L. Bocharova-Leskina, D. A. Leskin, S. B. Verbickij S. B. // Nauchnye chteniya imeni professora N.E. ZHukovskogo. Krasnodar. – 2020. – S. 328-331.

38 Pasechnyj V. N. Krovyanie kolbasy – eto ne tol'ko vkusno / V. N. Pasechnyj // Myasnoj biznes. – 2005. – № 3(32). – S. 10-12.

39 Nordal J. Utnyttelse av slakteriblod i naringsmidler / J. Nordal, K. Fretheim. – 1978. – Rapport № 27. Norsk Institutt for Næringsmiddelforskning, As-NLH/Norway.

40 Bocharova-Leskina A. L. Krovyanie kolbasy: tekhnologiya proizvodstva i matematicheskie metody prognozirovaniya hranimosposobnosti / A. L. Bocharova-Leskina, L. A. YAshchenko, S. B. Verbickij, O. B. Kozachenko // Bezopasnost' i kachestvo tovarov: Materialy XV Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii (g. Saratov, SGAU, 15 iyulya 2021 goda). – S. 10-18.

41 Soika B. Blutwurst: Technologie und Untersuchung unter Berücksichtigung der Leitsätze des Deutschen Lebensmittelbuches / B. Soika // Fleischwirtschaft (Frankfurt). – 1998. – B. 78. №. 5. S. 471-478.

42 Guerra M. A. Durabilidad de un producto embutido con elevado contenido de sangre bovina / M. A. Guerra, T. Beldarrian, R. Hombre, A. Castillo, Z. Prometa, F. Rodríguez, ... C. Carrillo // La Industria Cárnica Latinoamericana. – 2009. – Vol. 159. – P. 62-65.

43 Pereira J. A. Multivariate nature of a cooked blood sausage spoilage along aerobic and vacuum package storage / J. A. Pereira, L. Dionísio, L. Patarata, T. J. Matos // Food Packaging and Shelf Life. – 2019. – Vol. 20. – P. 100304.

44 Diez A. M. Effectiveness of combined preservation methods to extend the shelf life of Morcilla de Burgos / A. M. Diez, E. M. Santos, I. Jaime, J. Rovira // Meat Science. – 2009. – Vol. 81. №. 1. – P. 171-177.

45 Saini A. Herbal extract effect on chicken meat powder enriched shelf stable fried chicken snacks / F. Saini, A. Pandey, S. Sharma, U. S. Suradkar, Y. R. Ambedkar, P. Meena, A. S. Gurjar // International Research Journal of Chemistry. – 2020. – Vol. 31. – P. 01-10.

46 Halajdzhi V. V. Upakovka dlya harchovih produktiv ta napoiv / V. V. Halajdzhi, V. M. Krivoshej. Kiiv : IAC «Upakovka». – 2018. – 216 s.

47 Kopylova K. Scientific bases of standardization of requirements for ecological packaging of food products / K. Kopylova, S. Verbytskyi, T. Kos, O. Verbova, O. Kozachenko, N. Patsera // Food Resources. – 2020. – № 15. – P. 114-123.

48 Engel's D. Plastmassy, sozdannye prirodoj / D. Engel's, D. Marta, S. Lor, P. Cimmermann // Upakovka. – 2012. – № 6. – S. 14-15.

49 Narayan R. Misleading claims and misuse / R. Narayan // Nascent Bioplastics Magazine. – 2010. – № 5(1). – P. 38-41.

50 Averous L. Etude de système polymers multiphasés: approche des relations matériaux-procédés-propriétés / L. Averous // Dans: Habilitation à diriger des recherches, Univ. de Reims Champagne-Ardenne. – 2002. – 46 p.

51 Kopilova K. V. Osnovni zasadi ekologichnogo pakuvannya molochnih produktiv / K. V. Kopilova, S. B. Verbic'kij, O. B. Kozachenko, O. V. Verbova // Prodovol'chi resursi. – 2019. – № 13. – S. 69-86.

52 Jakobsen, M. Biobased packaging of dairy products / M. Jakobsen, V. Holm, D. Mortensen // In "Environmentally compatible food packaging" (Chiellini E. ed.). Elsevier. – 2008.

53 Petersen K. Physical and mechanical properties of biobased materials / K. Petersen, P. V. Nielsen, M. B. Olsen // Starch. – 2001. – № 53. – P. 356-361.

54 Bocharova-Leskina A.L. Ekologicheskaya upakovka pishchevyyh produktov v aspekte ih hranimosposobnosti / A. L. Bocharova-Leskina, S. B. Verbickij, E. V. Kopylova, O. B. Kozachenko, N. N. Pacera // Ekologicheskie chteniya – 2021: Materialy XII Nacional'noj nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem (g. Omsk, OGAU, 4-5 iyunya 2021 goda). – S. 96-102.

ТҮЙІН

Тамақ өнімдерінің қауіпсіздігі мен ресурстарды үнемдеудің заманауи талаптарына сәйкес азық-түлік өнімдерінің негізгі топтарын сақтау кезінде олардың бұзылуын, сондай-ақ тағамдық құндылығын жоғалтуын анықтау және ғылыми негізделген болжау теориясы мен тәжірибесі талданған. Өнімдердің сақтау мерзімін динамикалық анықтау үшін келесі факторларды ескеру қажет екені анықталды: ішкі (физикалық, химиялық, биохимиялық және микробиологиялық ластану), сыртқы (климат, экология, ауылшаруашылық әдістері, сақтау және сату шарттары, сондай-ақ адамдармен өзара әрекеттесу). Өнімді сақтау және өткізу кезінде әсер ететін факторлардың сипаттамасы ретінде сапаны жоғалту кинетикасы қолданылды. Оларға микробтардың өмірлік циклінің үлгілері (микробиологиялық болжау), физикалық сипаттамалар (мысалы, құрылымы мен түсі) және қоректік және токсикологиялық факторларға әсер ететін химиялық/биохимиялық параметрлер кіреді. Тағамдардың негізгі бұзылу процестерін физикалық (құрылымдық-механикалық), химиялық және микробиологиялық деп бөлуге болады. Олардың арасында корреляция бар және көп жағдайда бүлінудің үш түрі де байқалады. Олар сызықтық емес тәуелділік заңдары бойынша өзара байланысып, бір-біріне әсер етеді. Азық-түлікті сақтау кезінде сақтау ұзақтығына әсер ететін және бұзылу түрін анықтайтын бірнеше негізгі факторлар бар: температура, рН, судың белсенділігі, оттегінің болуы, жарық ағынының қарқындылығы, ингредиенттердің әртүрлілігі мен қасиеттері, сондай-ақ олардың ыдырау өнімдері ретінде. Азық-түлік сақтау сыйымдылығын болжауға арналған математикалық модельдер көбінесе тағам сапасының жалпы үлгілеріне біріктірілген. Сапа көрсеткіштерінің үлгілері азық-түлік өнімдерін сақтау және сату кезеңіндегі процестерді түсінуге, болжауға және бақылауға мүмкіндік береді.

ӨОЖ 631.171:502.174.3

FTAXP 68.85

DOI 10.56339/2305-9397-2022-4-3-194-204

Артюхов И.И., техника ғылымдарының докторы, профессор, **негізгі автор**, <https://orcid.org/0000-0001-8699-4066>

Ю.А. Гагарин атындағы Саратов мемлекеттік техникалық университеті, Политехническая көшесі, 77, Саратов қ., 410054, Ресей Федерациясы, ivart54@mail.ru

Ербаев Е.Т., PhD доктор, , <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

Куптлеуова К.Т., аға оқытушы, <https://orcid.org/0000-0001-9631-2831>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы, kenzhe73-73@mail.ru

Утемисова Н.Е., аға оқытушы, магистр, <https://orcid.org/0000-0003-2921-6086>

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

Ербаева Н.Б., аға оқытушы, магистр, <https://orcid.org/0000-0001-6008-542X>

Қазақстан инновациялар және телекоммуникациялық жүйелер университеті, Мәншүк Маметова көшесі, 81, 0900006, Қазақстан Республикасы, nurgul_0986n@mail.ru

Artyukhov, I.I., doctor of Technical Sciences, Professor, **main author**, <https://orcid.org/0000-0001-8699-4066>

Yuri Gagarin State Technical University of Saratov, st. Polytechnic. 77, 410054, Saratov, Russian Federation, ivart54@mail.ru

Yerbayev Ye.T., doctor 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

Kuptleuova K.T. senior lecturer, <https://orcid.org/0000-0001-9631-2831>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, 51, kenzhe73-73@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

Yerbayeva N.B., Master of technical sciences, senior lecturer <https://orcid.org/0000-0001-6008-542X>
Kazakhstan University of Innovation and Telecommunication Systems, Uralsk, st. Manshuk Mametova 81, 090006, Kazakhstan, nurgul_0986n@mail.ru

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫН ЭЛЕКТРМЕН ЖАБДЫҚТАУ ЖҮЙЕЛЕРІ ҮШІН ЖАҢАРТЫЛАТЫН ЭНЕРГИЯ КӨЗДЕРІН ПАЙДАЛАУ THE USE OF RENEWABLE ENERGY SOURCES FOR ELECTRIC POWER SUPPLY SYSTEM FARMING

Аннотация

Орталықтандырылмаған аймақтардың тұтынушыларын электрмен жабдықтау үшін дизель генераторлары кеңінен қолданылады. Жанармай шығынын азайту үшін бұл генераторлар жел мен күн энергиясын пайдаланатын қондырғылармен толықтырылды. Электрлендірудің әртүрлі деңгейіндегі фермерлік шаруашылыққа арналған жүктемелерге талдау, сондай-ақ жел-дизель қондырғыларын құру сұлбаларына талдау жүргізілді. Осындай қондырғылар негізінде фермерлік шаруашылықты электрмен жабдықтау жүйесінің техникалық-экономикалық көрсеткіштерін жақсартуға мүмкіндік беретін техникалық шешімдер ұсынылды. Автономды электрмен жабдықтау жүйесіндегі энергия ағынын басқару мәселелері қарастырылды. Энергия көздері ретінде дизель генераторы, жел генераторы және күн панельдері болып табылады. Энергия ағындары тұрақты тоқ тізбегінде жинақталып қосылады, содан кейін айнымалы тоқтың электр энергиясына түрлендіріледі.

ANNOTATION

Diesel generators have been widely used to supply electricity to consumers in decentralized zones. To reduce fuel consumption, these generators are supplemented with installations using wind and solar energy. The analysis of loads for farms of various levels of electrification, as well as the analysis of schemes for the construction of wind-diesel installations, is carried out. Technical solutions are proposed to improve the technical and economic indicators of the farm power supply system based on such installations. The issues of energy flow control in an autonomous power supply system are considered. The energy sources are a diesel generator, a wind generator and solar panels. The energy flows are summed up in a direct current link, then inverted into alternating current electrical energy.

Түйін сөздер: жел дизельді қондырғы, жел генераторы, күн панельдері, қозғалтқыш жүктемесі, дизель генераторы, инвертор, автономды электрмен жабдықтау, электрмен жабдықтау жүйесі, дизельді электр станциялары, фермерлік шаруашылық.

Key words: wind-diesel plant, wind generator, solar panels, motor load, diesel generator, inverter, autonomous power supply, power supply system, diesel power plants, farming.

Кіріспе. Нарықтық экономиканың жаңа жағдайларында жүргізілетін жерді пайдалану саясаты әртүрлі мамандандыруы бар фермерлік шаруашылықтарды жаппай дамытуға, жалға берілетін кәсіпорындарды құруға, ауыл шаруашылығы өнімдерін бастапқы өңдеу және сақтау кәсіпорындарын кеңейтуге бағдарланған. Сонымен қатар, орталықтандырылған электрмен жабдықтаудан едәуір алшақ орналасқан шағын фермалар бар. Мұндай шаруашылықтар үшін, егер техникалық-экономикалық негіздеме кезінде ол орталықтандырылған қоректендіру

жүйесінен электрмен жабдықтаумен салыстырғанда оңтайлы болып шықса, шағын қуатты электр станцияларынан автономды электрмен жабдықтау нұсқасы ұсынылуы мүмкін, мысалы, электр желілік объектілерге дейін айтарлықтай қашықтық болған жағдайда [1-8].

Ауыл шаруашылығындағы фермаларды автономды электрмен жабдықтау әртүрлі тәсілдермен жүзеге асырылуы мүмкін. Бұл үшін көбінесе номиналды қуаты 8-50 кВт болатын дизельді электр станциялары (ДЭС) қолданылады. Қашықтағы және маусымдық нысандарды қуаттандыру үшін мобильді электр генераторлары да қолданылады.

ДЭС әдетте, бір уақытта жұмыс істейтін электр қабылдағыштардың жалпы қосылған қуатына сәйкес таңдалады, ол орташа қуат коэффициентін ескере отырып, ең жоғары жүктемемен жарты сағаттық уақыт аралығында анықталады. Технологиялық кестені құру кезінде алдымен толық көлемде қамтамасыз етілуі керек процестер қарастырылады, содан кейін шектеулі қуат диапазонында қызмет көрсетуге болатын процестер қарастырылады. Сондай-ақ, кейбір процестер үшін қажетті қуатты азайтып, жеке процестерді күннің басқа уақытына ауыстыру және т.б. есептік жүктемені азайтуға тырысу керек.

Фермерлік шаруашылықтың электр тұтыну жабдықтарының құрамы қуаттылығы мен пайдалану уақыты жағынан айтарлықтай әр түрлі. Электр тұтыну тәулік, ай, маусым және жалпы жыл ішінде өте біркелкі емес. Егер экономика жағынан тұтынатын орташа өлшенген қуатты есептесеңіз, онда ол өте жоғары болмайды. Ең жоғары (пиктік) қуат тұтынуына назар аудару керек.

Ең жоғары лезде тұтынылатын қуат бір уақытта қосылуы мүмкін барлық электр қабылдағыштардың жалпы қуатымен анықталады, яғни қуат көзіне жүктеме тұрғысынан ең нашар жағдай. Электр энергиясын тұтынудың күнделікті шыңдары (пик) әдетте таңертең және кешке келеді. Бұл әсіресе қысқы кезеңге тән, электр жылытқыштары қарапайым құрылғылардың жұмысына қосылған кезде. Алайда, фермерлік шаруашылығындағы электр жабдықтарының едәуір мөлшеріне қарамастан, барлық жабдық немесе оның көп бөлігі бір уақытта қосылатын жағдай туындамайды. Мысалы, 4 адамнан тұратын отбасы үшін орташа жылдық қуат 0,7 кВт құрайды. Бұл жағдайда шағын үйді тұтынудың орташа шыңы (пик) 3 кВт-тан асады [9-15].

Фермерлік шаруашылықта қосымша мамандандырылған электр жабдықтарының болуына байланысты күрделі жағдай туындайды: астық ұнтақтағыштар, электр плиталары, жем дайындау қондырғысы, сорғылар, бірқатар басқа жабдықтар. Мысалы, қуаттылығы 10 кВт электр соқасы (плуг) жылына бірнеше рет қолданылады. Жабдықтың кейбір түрлері бір уақытта жұмыс істемейді (мысалы, қар жинағыш пен көгал шөп шапқыш әр түрлі маусымда қолданылады). Егер тұтынушы үнемдеу туралы ойланғысы келмесе және әдетте ақшаны ешқашан санамаса, онда 12-15 кВт тұрақты қуат бере алатын максималды қуатты жабдықты сатып алу туралы шешім қабылдауға болады (ең жоғары пиктік тұтынуға сәйкес), содан кейін кез-келген жабдықты қосу немесе қоспау туралы мәселе туындамайды [10-11].

Алайда, бұл мерзімінен бұрын, негізсіз қадам болады, бұл мүлдем артық қаржылық шығындарға әкеледі. Шынында да, іс жүзінде максималды қуат күн сайын емес, күніне бір-екі сағатқа ғана қолданылады. Электр генерациялайтын жабдықтың қуаты неғұрлым көп болса, соғұрлым көп ақша сатып алуға, содан кейін оны әрі қарай қызмет көрсетуіне жұмсалуды керек екенін ұмытпау керек. Сондай-ақ, қуаты бір уақытта жұмыс істейтін электр қабылдағыштардың жалпы қосылған қуатына сәйкес таңдалған дизель электр станциясын пайдалануы $1 \text{ кВт} \times \text{сағ}$ электр энергиясын өндіруге отын шығынын едәуір арттыруға әкелетіні маңызды.

Зерттеу әдістері. Дизельді электр станция жұмысы үшін отын сатып алу және жеткізу үшін пайдалану шығындарын азайту тәсілдерінің бірі фермерлік шаруашылықты электрмен жабдықтау үшін жаңартылатын энергия көздерін (ЖЭК) қолдану болып табылады. Сонымен қатар, электр энергиясын жеткізудің бірдей сенімділігі параметрлері мен құрамымен ерекшеленетін ЖЭК негізінде әртүрлі автономды электрмен жабдықтау жүйелерімен қамтамасыз етілуі мүмкін. Осыған орай, электр энергиясының құны осы жүйелердің параметрлері мен құрамына байланысты және осы тәуелділіктің функциясы ең аз болады [2].

Өңірде жел мен күн сияқты энергия тасығыштардың болуы дизель генераторлары жаңартылатын энергия көздерімен толықтырылатын электрмен жабдықтаудың гибриді жүйелерін құруды орынды етеді. Сонымен қатар, гибриді электрмен жабдықтау жүйесін құрудың әртүрлі нұсқалары мүмкін, олар жабдықтың құрамымен ғана емес, сонымен қатар

климаттық жағдайлар мен электр қабылдағыштардың құрамына байланысты жұмыс режимдерін ұйымдастырумен де ерекшеленеді.

Қазіргі уақытта электр тізбегі жиі қолданылады, онда көздер электр энергиясын аралық түрлендірусіз айнымалы ток жүктемесінің шинасына тікелей қосылады. Мұндай сұлбада электр энергиясының қосымша түрлендірулерінің болмауына байланысты тұтастай алғанда жоғары пайдалы әсер коэффициенті қамтамасыз етіледі.

Айнымалы ток шинасындағы қуаттың жинақталуымен тізбектің белгілі бір проблемасы – ол әр түрлі қуаттылықтағы екі немесе одан да көп генераторларды параллель жұмыс істеуге қосу және олардың арасындағы жүктемені бөлу. Электр электроникасының қарқынды дамуы жағдайында гибриді электр станциясының сұлбасы орынды болуы мүмкін, онда әр түрлі физикалық сипаттағы жеке көздердің энергия ағындарын жинақтауы тұрақты ток шинасында жүзеге асырылады. Егер аймақта жел энергетикасының үлкен әлеуеті болса, гибриді электрмен жабдықтау жүйесі жел шығаратын қондырғылар негізінде құрылады. Күн радиациясының жоғары деңгейі бар географиялық аудандарда күн-дизель қондырғыларын қолданған жөн. Жалпы, жаңартылатын энергияның әртүрлі түрлерін тиімді пайдалануға мүмкіндік беретін гибриді электрмен жабдықтау жүйелері құрылуы мүмкін. Алайда, гибриді электрмен жабдықтау жүйесінде жаңартылатын энергия көздерінің тек бір түрін пайдалану желдің жылдамдығында немесе тұрақсыз күн радиациясында үлкен айырмашылықтары бар жерлерде экономикалық тұрғыдан тиімсіз [16-18].

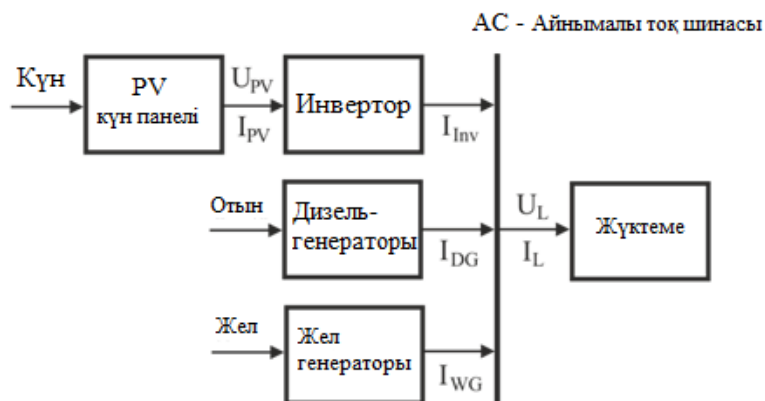
Электрмен жабдықтау жүйесінің жабдықтары энергия көзін пайдаланудың ең нашар жағдайларына сүйенуге мәжбүр, бұл өз кезегінде тұтастай электрмен жабдықтау жүйесінің айтарлықтай қымбаттауына әкеледі.

Бұл жағдайда жаңартылатын энергия көздерінің әртүрлі түрлерін аралас пайдалану орынды болады. Бұл көптеген жағдайларда күн радиациясының шыңы (пик) желдің минималды жылдамдығына және керісінше келеді, бұл гибриді күн электр станцияларында жалғыз жүйелермен салыстырғанда аз энергия қондырғысын пайдалануға мүмкіндік береді.

Зерттеу нәтижелері. Екі түрлі энергия көздерін (күн мен жел) пайдалану жүйенің электр энергиясын өндірудің сенімділігін арттырады, жалғыз жүйелермен салыстырғанда сыйымдылығы аз батареяларды пайдалануға болады, бұл өз кезегінде автономды жағдайда энергия өндірудің жалпы құнына оң әсер етеді.

1-ші суретте жаңартылатын энергия көздерін қолдана отырып, электрмен жабдықтау жүйесінің гибриді конструкциясының кең таралған нұсқасы көрсетілген.

Энергия ағындарын жинақтау айнымалы ток шинасы арқылы жүзеге асырылады. Энергияның негізгі көзі дизель-генератор болып табылады, оған параллель жел генераторы қосылған, сонымен қатар, фотоэлектрлік панельдерден энергия инвертор арқылы жүктемеге түседі. Электрмен жабдықтау жүйесінің гибриді сұлбасы 1 суретте көрсетілгендей, мысалы, бірнеше жел генераторларын орнату арқылы жүйені масштабтауды жеңілдетеді. Электр энергиясын қосымша түрлендірудің болмауы тұтастай алғанда энергия жүйесінің жоғары тиімділігін анықтайды.



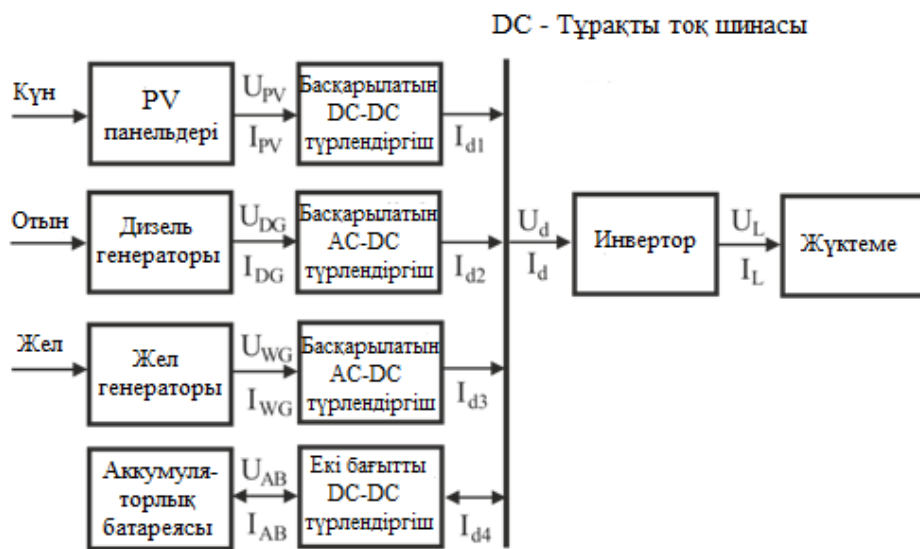
Сурет 1 – Айнымалы ток шинасы бойынша энергия ағындарын жинақтайтын гибриді электрмен жабдықтау жүйелері

Алайда, бұл тізбекте электр генераторларының шығуларында кернеу мен жиіліктің бірдей және тұрақты мәндері көрсетілуі керек, бұл жел доңғалақтары мен мультипликатордың айналу жиілігін аэродинамикалық тұрақтандырудың күрделі жүйелері бар жел генераторын пайдалануды немесе фазалық роторы бар асинхронды машинаны пайдалануды білдіреді, оның желілік инвертордан тиісті бақылауы.

Осы сұлбадағы қондырғыларды басқару жүйесі энергия ағындарын қажетті жұмыс алгоритміне сәйкес бөліп қана қоймай, сонымен қатар агрегаттардың іске қосылуын және олардың одан әрі синхронды жұмысын синхрондауды қамтамасыз етуі керек. Жел генераторының бұл түрі «үлкен» жел энергиясына тән және электр станцияларының қымбаттығына байланысты шағын энергия жүйелерін салуда өте шектеулі қолдануды табады.

Аз қуатты (100 кВт-қа дейін) гибриді электрмен жабдықтау жүйесі үшін әр түрлі физикалық сипаттағы энергия ағындарын жинақтау тұрақты токтың аралық шинасында жүзеге асырылатын құрылыс принципі анағұрлым перспективалы болып табылады [1].

Мұндай жүйенің нұсқаларының бірі 2-ші суретте көрсетілген. Ондағы негізгі энергия көздері дизель генераторы, жел генераторы және фотоэлектрлік панельдер болып табылады [19].



Сурет 2 – Тұрақты ток шинасы арқылы энергия ағындарын жинақтайтын гибриді электрмен жабдықтау жүйелері

Дизель генераторы мен жел генераторы айнымалы токтың электр энергиясын шығарады, ал осы генераторлардың әрқайсысының шығуындағы кернеудің жиілігі мен мөлшері бастапқы қозғалтқыш білігінің айналу жылдамдығына байланысты.

Соңғы уақытқа дейін дизель генераторлары шығыс кернеуінің берілген жиілігін алу үшін біліктің айналу жылдамдығын тұрақтандыру принципіне сәйкес құрылды. Алайда, зерттеулер көрсеткендей, кең диапазонда өзгертін жүктемеде біліктің бекітілген айналу жылдамдығы бар дизель генераторының жұмысы өндірістік емес отын шығындарымен бірге жүреді. Сондықтан қазіргі уақытта жүктемеге байланысты өзгертін біліктің айналу жылдамдығымен дизель генераторын құруға бағытталған бағыт дамуда [2].

Берілген сападағы электр энергиясын өндіру жиілік түрлендіргіштерімен қамтамасыз етіледі. Осы принцип бойынша салынған дизель генераторларында отын шығыны азаяды және жөндеу аралығы артады.

Фотоэлектрлік панельдер тұрақты токтың электр энергиясын шығарады. Олар сызықты емес вольт-амперлік сипаттамаларға ие, олардың барысы энергетикалық жарықталыну деңгейіне және панельдің температурасына байланысты. Күн панельдерінен тұрақты ток шинасына энергия беруді қамтамасыз ету үшін 3-ші суреттегі сұлбада тұрақты токтағы күшейту түрлендіргіші орнатылған.

Инвертор тұрақты ток шинасынан қуат алады және жүктемеде ауыспалы кернеуді қалыптастырады. Осылайша, электр энергиясы жүктемеге түсуі керек, оның сапа көрсеткіштері жүктеме параметрлерінің өзгеруінің белгілі бір диапазонында стандарттың талаптарына сәйкес келуі керек.

Екі бағытты тұрақты ток түрлендіргіші арқылы тұрақты ток шинасына аккумуляторда қосылады, ол электр жүйесінің жұмыс режиміне байланысты дизель генераторы, жел генераторы және фотоэлектрлік панельдер бірге немесе бөлек жұмыс істеген кезде немесе екі бағытты тұрақты ток түрлендіргіші - тұрақты ток түрлендіргіші және инвертор арқылы жүктемеге қуат берген кезде тұрақты ток шинасының кернеуінен зарядталады.

Қарастырылып отырған жүйе үшін активті қуат балансының теңдеуі (түрлендіргіш құрылғылардағы қуат шығынын ескермеген кезде) келесідей болады:

$$P_{DG} + P_{WG} + P_{SP} \pm P_{AB} = P_L, \quad (1)$$

мұндағы P_{DG} , P_{WG} , P_{SP} – дизель генераторы, жел генераторы және күн панельдері шығаратын қуат;

P_{AB} – аккумуляторлық батареямен берілетін (алынатын) қуат;

P_L – жүктемеден тұтынатын қуат.

Бұл жағдайда аккумулятор зарядталған күйде болса және жел генераторы мен күн панельдері максималды шығыс режимінде жұмыс істесе, дизель отынын тұтыну минималды болады.

Берілген жүктеме кезінде жел генераторы шығаратын энергия мөлшері желдің жылдамдығына, ал күн панельдерінің шығу қуаты күн радиациясына және панельдің температурасына байланысты. Сондықтан гибриді электрмен жабдықтау жүйесінің жүк көтергіштігі стационарлық емес шама болып табылады және келесі өрнекпен анықталады:

$$P_{L,max} = P_{DG}(n) + P_{WG}(v) + P_{SP}(R,T) + P_{AB}(Q). \quad (2)$$

Бұл жағдайда келесі шарттар орындалуы қажет:

$$P_{DG} \leq P_{DG}(n); \quad P_{WG} \leq P_{WG}(v); \quad P_{SP} \leq P_{SP}(R,T); \quad P_{AB} \leq P_{AB}(Q), \quad (3)$$

мұндағы $P_{DG}(n)$ – біліктің айналу жиілігі «n» кезіндегі дизель-генератордың қуаты;

$P_{WG}(v)$ – жел генераторы желдің жылдамдығы «v» кезіндегі шығаратын қуат;

$P_{SP}(R,T)$ – күн сәулесімен «R» және панель температурасы кезіндегі күн панельдердің шығаратын қуат;

$P_{AB}(Q)$ – заряд «Q» дәрежесіне байланысты батареяның қуаты.

Егер дизель генераторы біліктің айналу жылдамдығымен жұмыс істесе, онда оған шектеу пайда болады:

$$P_{DG} \leq P_{DG,nom}, \quad (4)$$

мұндағы $P_{DG,nom}$ – дизель генератордың номиналды қуаты.

Электрмен жабдықтау жүйесінің сенімді жұмысы белгілі бір қуат қоры болған жағдайда ғана мүмкін болады:

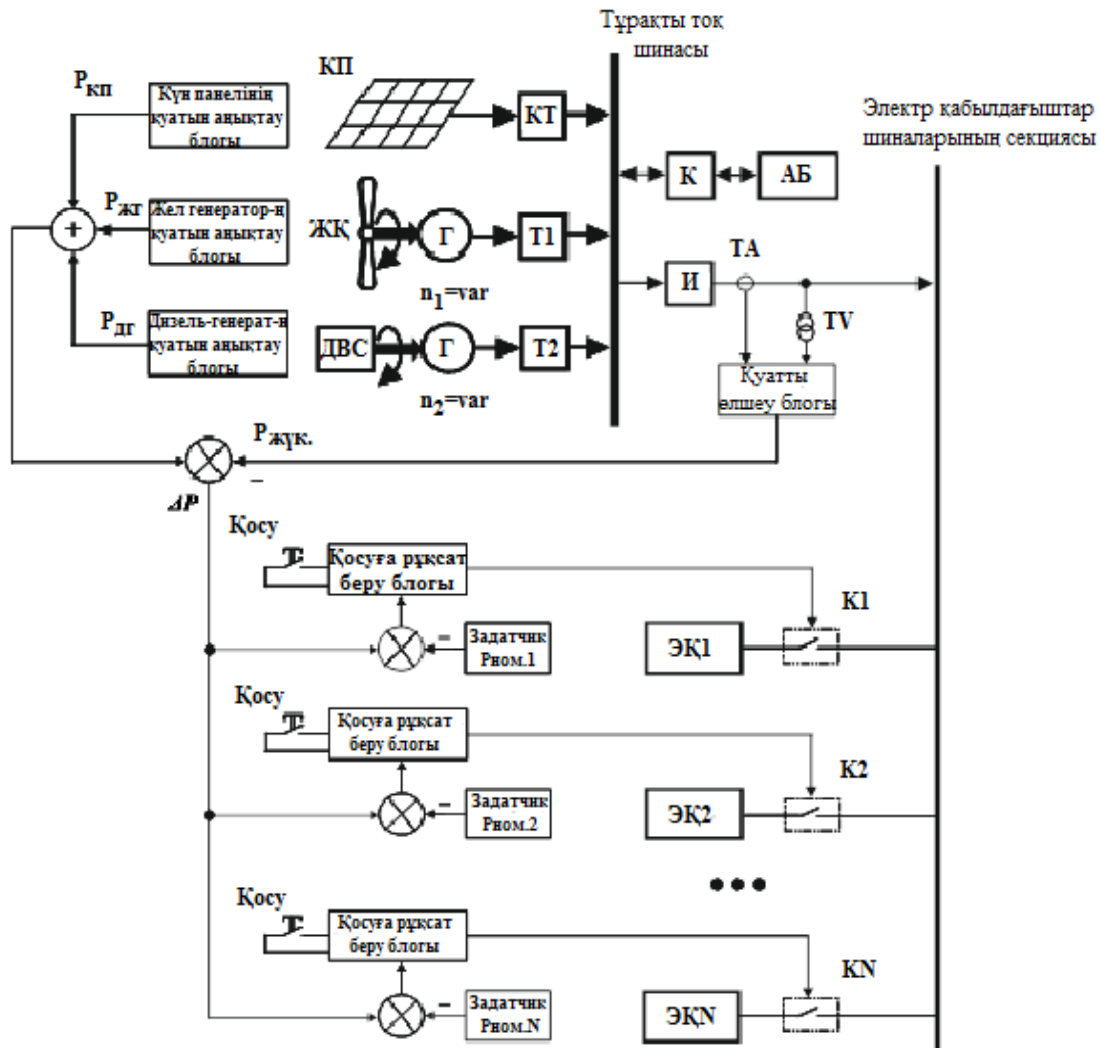
$$\Delta P = P_{L,max} - P_L. \quad (5)$$

Жалпы алғанда, бұл қуат көзі ауылшаруашылық фермадағы ең қуатты электр қабылдағыштардың, мысалы, кез-келген агрегаттар мен құралдардың электр қозғалтқыштарының тұрақты іске қосылуын қамтамасыз етуі керек, егер ағымдағы уақыт аралығында пайдалануға жоспарланған барлық жабдықтар жұмыс істеп тұрса.

Әрине, қуат қорының мөлшері (5) гибриді электрмен жабдықтау жүйесімен қоректенетін электр жабдықтарының сипаттамаларына байланысты және дизель генераторының, жел генераторының, күн панельдерінің және аккумулятор батареясының, сондай-ақ электрмен жабдықтау жүйесінің гибриді түрлендіргіштерінің белгіленген қуатының тиісті ұлғаюымен қамтамасыз етіледі.

Жоғарыда айтылғандардан, егер ол тек бір қуатты электр агрегатын іске қосуға арналған болса, қуат резерві (5) азайтылуы мүмкін. Келесі агрегаттық қосылым алдыңғы құрылғы іске қосылып, жүйе тұрақты күйге өткеннен кейін ғана орындалуы тиіс [20; 21].

3 суретте энергия көздерінің жүктеме қабілеті бақыланатын және энергия тұтыну режимі реттелетін тұрақты ток арнасы бар гибриді электрмен жабдықтау жүйесінің сұлбасы көрсетілген. Жүйе жел жылдамдығы, күн радиациясы, күн панельдерінің беткі температурасы, дизель генераторы білігінің жылдамдығы, қуат көздерінің сыйымдылығын талдау блогына қосылған батареялардың зарядтау дәрежесі датчиктерімен жабдықталған.



Сурет 3 – Энергия көздерінің жүктемені қабылдау қабілетін бақылайтын гибриді электрмен жабдықтау жүйелері

Сонымен қатар, жүйеде электрмен жабдықтау жүйесі шығыс датчигін қолданылады. Ол инвертордың қуат тізбегіне орнатылуы мүмкін және төмендегідей формула бойынша есептеу негізінде ақпаратты шығарады:

$$P_L = U_d \cdot I_d ,$$

мұндағы U_d , I_d – инвертордың қуат тізбегіндегі кернеу мен токтың орташа мәні.

Күн радиациясының датчиктары арқылы және нақты уақыттағы температура туралы ақпарат негізінде $P_{sp}(R,T)$ қуаты есептеледі, оны берілген жағдайларда күн панельдерінен алуға болады. Жел жылдамдығының датчигі қазіргі уақытта жел генераторы бар $P_{wg}(v)$ қуатын бағалауға мүмкіндік береді. Дизель генераторының білік жылдамдығының датчигінен алынған

ақпарат $P_{DG}(n)$ дизель генераторының қуатына пропорционалды сигналға айналады. Олардың күйін бағалау үшін аккумуляторлық батарея зарядтау датчигі қажет.

Қорытынды. Нәтижесінде энергия көздерінің өткізу қабілеттілігін талдау блогының шығысында сигнал пайда болады, ол қазіргі уақытта гибриді электрмен жабдықтау жүйесінің өткізу қабілетіне пропорционалды.

Бұл сигнал салыстыру элементінің кірістерінің біріне, ал екінші кіріс электрмен жабдықтау жүйесінің нақты жүктемесі туралы ақпаратты алады. Нәтижесінде жүйеде қуат резерві туралы ақпарат бар сигналдар электрмен жабдықтау жүйесінің барлық электр басқару блоктарының кірістерінде үнемі болады.

Қуатты жүктемелер айналымы ток шинасына номиналды және іске қосу тоғы, іске қосу режимінің ұзақтығы және т.б. сияқты қосылған жабдықтың негізгі сипаттамалары туралы ақпараты бар сақтау карталарымен жабдыкталған коммутациялық блоктары бар тарату құрылғысы арқылы қосылады. Сондықтан, қандай да бір агрегатты жұмысқа қосу қажет болған жағдайда, алдымен сақтау картасына тігілген деректерді және қашықтықтан басқару кіруіндегі деректерді салыстыру арқылы осындай процестің жүзеге асырылуына жедел талдау жүргізіледі. Егер электрмен жабдықтау жүйесінің нақты жүктеме қуаты қуат көзін іске қосу үшін қажетті қуаттан асып кетсе, құрылғы іске қосылды деп есептейміз. Олай болмаған жағдайда, қазіргі уақытта әрекет орындалмауы мүмкін екендігі туралы сигнал беріледі, қолайлы жағдайды күту керек болады.

Осылайша, қуатты электр қабылдағыштар бір уақытта іске қосылған кезде, жел қондырғысының шамадан тыс жүктелуі орын алатын жағдайлар алынып тасталады. Сонымен қатар, қуатты электр қабылдағыштардың іске қосу режимдерін уақыт бойынша бөлу электр жабдықтарының белгіленген қуатын азайтуға мүмкіндік береді, бұл электр жабдықтарының құнын төмендетуге көмектеседі.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Ербаев Е.Т. Силовая электроника – основа современных электрогенерирующих ветроэлектрических комплексов / Е.Т. Ербаев, И.М. Павленко, С.Ф. Степанов // Актуальные проблемы электронного приборостроения: (АПЭП-2014): материалы XI Междунар. научно-техн. конф. – Саратов, СГТУ, 2014. – Т.2. – С. 261–266.

2 Артюхов И.И. Стабилизация напряжения в системе электропитания на основе синхронного генератора с изменяемой частотой вращения вала / И.И. Артюхов, Д.А. Бочкарев, Е.Т. Ербаев // Актуальные проблемы электронного приборостроения: (АПЭП-2014): материалы XI Междунар. научно-техн. конф. – Саратов, СГТУ, 2014. – Т.2. – С. 7–10.

3 Артюхов И.И. Модель фотоэлектрической панели в составе комбинированной системы электроснабжения / И.И. Артюхов, Г.Н. Тулепова, Е.Т. Ербаев, Е.Е. Артюхова // «Актуальные проблемы электронного приборостроения» (АПЭП-2012). 10-юбилейная междунар. научно-техн. конф. – Саратов, РИО СГТУ им. Гагарина Ю.А., 2012. – С. 341–344.

4 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.

5 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.T. Yerbayev, V.P. Zakharov // Lecture Notes in Civil Engineering this link is disabled, 2022, 190, S. 46–55.

6 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.

7 Doronina O.I. Ocenka nadezhnosti vozdukhnyh linij elektroperedachi s uchetom klimaticheskikh faktorov / O.I. Doronina, N.Yu. Shevchenko, K.N. Bahtiarov // Mezhdunarodnyy 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).

8 Kharzi S., Haddadi M. and Malek A., «Model of a Voltage Regulator for Cathodic Protection System Powered by Solar Photovoltaic Energy», Proc. International Conference on Modeling and Simulation MS'07 Algiers, 2007, pp. 274–277.

9 Обухов С.Г. Сравнительный анализ схем автономных электростанций, использующих установки возобновляемой энергии / С.Г. Обухов, И.А. Плотников // Промышленная энергетика. 2012. №7. – С. 46–51.

10 Воронин С.М. Повышение эффективности ветроэнергетических установок для автономного электроснабжения удаленных сельскохозяйственных потребителей / С.М. Воронин, А.П. Жогалев // Повышение надежности работы электрооборудования в сельском хозяйстве. – Зерноград: АЧГАА. – 2001. – Вып. 1. – С. 56-59.

11 Воронин С.М. Возобновляемые источники энергии в автономных системах энергоснабжения сельских объектов / С.М. Воронин. – Зерноград: ФГОУ ВПО АЧГАА, 2005. – 118 с.

12 Лукутин Б.В. Возобновляемая энергетика в децентрализованном электроснабжении / Б.В. Лукутин, О.А. Суржикова, Е.Б. Шандарова. – М.: Энергоатомиздат, 2008. – 231 с.

13 Лукутин Б.В. Способы снижения расхода топлива дизельных электростанций / Б.В. Лукутин, Е.Б. Шандарова // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 2; URL www.science-education.ru/108-8615.

14 Степанов С.Ф. Обеспечение эффективной работы мультимодульной ветроэлектростанции при изменении скорости ветра и нагрузки / С.Ф. Степанов, И.М. Павленко, Е.Т. Ербаев // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 6. (Электронный журнал) URL: www.science-education.ru/113-11407.

15 Ербаев Е.Т. Особенности построения автономной ветродизельной системы электроснабжения объектов с электроприемниками разного типа / Е.Т. Ербаев, И.И. Артюхов, С.Ф. Степанов, С.В. Молот // Современные проблемы науки и образования. 2015. №1; URL: www.science-education.ru/121-17998.

16 Артюхов И.И. Варианты построения схем автономных ветродизельных установок / И.И. Артюхов, Е.Т. Ербаев // Новые технологии и технические средства в АПК: материалы Междунар. конф., посвященной 105-летию со дня рождения профессора Красникова В.В. – Саратов: Изд-во «КУБиК», 2013. – С. 9–11.

17 Artyukhov I.I. Application of solar panels for power supplies of cathodic protection installations / I.I. Artyukhov, G.N. Tulepova // Наука и образование (научно-практический журнал Западно-Казахстанского аграрно-технического университета имени Жангир хана). – 2012. – № 2(27). – С.64–67.

18 Артюхов И.И. Ветродизельная установка для электроснабжения фермерского хозяйства / И.И. Артюхов, С.Ф. Степанов, С.В. Молот, Е.Т. Ербаев // Международная научная конференция «Возобновляемая и малая энергетика на сельских территориях, рекреационных зонах и удаленных объектах. Энергосберегающие технологии»: (Вестник аграрной науки Дона). Теоретический и научно-практический журнал – Ростов-на-Дону, 2016. №1 (33). – С. 41–48.

19 Черных И.В. Моделирование электротехнических устройств в MATLAB, SimPowerSystems и Simulink / И.В. Черных. – М.: ДМК Пресс; СПб.: Питер, 2008. – 288 с.

20 Патент на полезную модель №1577 Республика Казахстан, МПК F03D 9/00 (2006.01). Гибридная система автономного электроснабжения / Ербаев Е.Т., Тулепова Г.Н., Артюхов И.И., Степанов С.Ф., Жексембиева, Н.С.; заявитель и патентообладатель ЗКАТУ им. Жангир хана. - №2015/0188.2; заявл. 29.06.2015; опубл. 29.07.2016, Бюл. – №8 – С.5.

21 Патент №2588613 Российская Федерация, МПК H02J 3/46. Ветродизельная система автономного электроснабжения / Артюхов, И.И., Степанов, С.Ф., Молот, С.В., Ербаев, Е.Т.; заявитель и патентообладатель СГТУ имени Гагарина Ю.А. - № 2015124275; заявл. 22.06.2016; опубл. 10.07.2016, Бюл. № 19. – 9 с.

REFERENCES

1 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, DOI: 10.1109/APEDE.2014.6958255, 2014, 2, S. 261–266.

2 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, DOI: 10.1109/APEDE.2014.6958206, 2014, 2, S. 7–10.

3 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.

4 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.

5 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.T. Yerbayev, V.P. Zakharov // Lecture Notes in Civil Engineering, 2022, 190, S. 46–55.

6 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.

7 Doronina O.I. Ocenka nadezhnosti vozdukhnykh liniy elektroperedachi s uchetom klimaticheskikh faktorov / O.I. Doronina, N.Yu. Shevchenko, K.N. Bahtiarov // Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy. – 2015. – № 9-2. – S. 226-230; URL: <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=7296> (data obrashcheniya: 05.04.2022).

8 Kharzi S., Haddadi M., and Malek A., «Model of a Voltage Regulator for Cathodic Protection System Powered by Solar Photovoltaic Energy», Proc. International Conference on Modeling and Simulation MS'07 Algiers, 2007, pp. 274–277.

9 Obuhov S.G. Sravnitel'nyy analiz shem avtonomnykh jelektrostantsiy, ispol'zuyushhih ustanovki vozobnovljaemoj jenerгии / S.G. Obuhov, I.A. Plotnikov // Promyshlennaya jenergetika. 2012. №7. – S. 46–51.

10 Voronin S.M. Povyshenie jeffektivnosti vetrojenergeticheskikh ustanovok dlja avtonomnogo jelektrosnabzhenija udalennykh sel'skohozjajstvennykh potrebitelej / S.M. Voronin, A.P. Zhogalev // Povyshenie nadezhnosti raboty jelektrooborudovaniya v sel'skom hozjajstve. – Zernograd: AChGAA. – 2001. – Vyp. 1. – S. 56-59.

11 Voronin S.M. Vozobnovljaemye istochniki jenerгии v avtonomnykh sistemah jenergosnabzhenija sel'skikh ob#ektov / S.M. Voronin. – Zernograd: FGOU VPO AChGAA, 2005. – 118 st.

12 Lukutin B.V. Vozobnovljaemaya jenergetika v decentralizovannom jelektrosnabzhenii / B.V. Lukutin, O.A. Surzhikova, E.B. Shandarova. – M.: Jenergoatomizdat, 2008. – 231 s.

13 Lukutin, B.V. Sposoby snizhenija rashoda topliva dizel'nykh jelektrostantsiy / B.V. Lukutin, E.B. Shandarova // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. 2013. № 2; URL www.science-education.ru/108-8615.

14 Stepanov S.F. Obespechenie jeffektivnoj raboty mul'timodul'noj vetrojelektrostantsii pri izmenenii skorosti vetra i nagruzki / S.F. Stepanov, I.M. Pavlenko, E.T. Erbaev // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. – 2013. – № 6. (Elektronnyy zhurnal) URL: www.science-education.ru/113-11407.

15 Erbaev E.T. Osobennosti postroeniya avtonomnoj vetrodizel'noj sistemy jelektrosnabzhenija ob#ektov s jelektropriemnikami raznogo tipa / E.T. Erbaev, I.I. Artjukhov, S.F. Stepanov, S.V. Molot // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. 2015. №1; URL: www.science-education.ru/121-17998.

16 Artyukhov I.I. Varianty postroeniya shem avtonomnykh vetrodizel'nykh ustanovok / I.I. Artyukhov, E.T. Erbaev // Novye tehnologii i tehicheskie sredstva v APK: materialy Mezhdunar. konf., posvjashhennoj 105-letiju so dnja rozhdenija professora Krasnikova V.V. – Saratov: Izd-vo «KUBiK», 2013. – S. 9–11.

17 Artyukhov I.I. Application of solar panels for power supplies of cathodic protection installations / I.I. Artyukhov, G.N. Tulepova // Nauka i obrazovanie (nauchno-prakticheskij zhurnal Zapadno-Kazhastanskogo agrarno-tehnicheskogo universiteta imeni Zhangir hana). – 2012. – №2(27). – S. 64–67.

18 Artyukhov I.I. Vetrodizel'naja ustanovka dlja jelectrosnabzhenija fermerskogo hozjajstva / I.I. Artyukhov, S.F. Stepanov, S.V. Molot, E.T. Erbaev // Mezhdunarodnaja nauchnaja konferencija «Vozobnovljaemaja i malaja jenergetika na sel'skih territorijah, rektreacionnyh zonah i udalennyh ob#ektah. Jenergosberegajushhie tehnologii»: (Vestnik agrarnoj nauki Dona). Teoreticheskij i nauchno-prakticheskij zhurnal – Rostov-na-Donu, 2016. №1 (33). – S. 41–48.

19 Chernyh I.V. Modelirovanie jelectrotehnicheskikh ustrojstv v MATLAB, SimPowerSystems i Simulink / I.V. Chernyh. – M.: DMK Press; SPb.: Piter, 2008. – 288 st.

20 Patent na poleznuju model' №1577 Respublika Kazahstan, MPK F03D 9/00 (2006.01). Gibridnaja sistema avtonomnogo jelectrosnabzhenija / Erbaev E.T., Tulepova G.N., Artyukhov I.I., Stepanov S.F., Zheksembieva, N.S.; zajavitel' i patentoobladatel' ZKATU im. Zhangir hana. - №2015/0188.2; zajavl. 29.06.2015; opubl. 29.07.2016, Bjul. – №8 – C.5.

21 Patent №2588613 Rossijskaja Federacija, MPK H02J 3/46. Vetrodizel'naja sistema avtonomnogo jelectrosnabzhenija / Artyukhov, I.I., Stepanov, S.F., Molot, S.V., Erbaev, E.T.; zajavitel' i patentoobladatel' SGTU imeni Gagarina Ju.A. - № 2015124275; zajavl. 22.06.2016; opubl. 10.07.2016, Bjul. № 19. – 9 st.

РЕЗЮМЕ

Для электроснабжения потребителей децентрализованных зон широкое применение получили дизельные генераторы. Для снижения расхода топлива эти генераторы дополняют установками, использующими энергию ветра и солнца. Проведен анализ нагрузок для фермерского хозяйства различного уровня электрификации, а также анализ схем построения ветро-дизельных установок. Предложены технические решения, позволяющие улучшить технико-экономические показатели системы электроснабжения фермерского хозяйства на основе таких установок. Рассматриваются вопросы управления потоками энергии в автономной системе электропитания. Источниками энергии являются дизель-генератор, ветрогенератор и солнечные панели. Потоки энергии суммируются в звене постоянного тока, затем производится инвертирование в электрическую энергию переменного тока.

ӨОЖ 621.31

FTAXP 44.29.29

DOI 10.56339/2305-9397-2022-4-3-204-211

Артюхов И.И., техника ғылымдарының докторы, профессор, негізгі автор, <https://orcid.org/0000-0001-8699-4066>

Ю.Гагарин атындағы Саратов мемлекеттік техникалық университеті, Политехникалық көшесі, 77, 410054, Саратов, Ресей Федерациясы, ivart54@mail.ru

Булатов А.А., техника және технология магистрі, аға оқытушы, <https://orcid.org/0000-0003-0960-6941>

Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті, 090009, Орал қаласы, Жәңгір хан көшесі, 51, almat_82.82@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, 090009, Орал қаласы, Жәңгір хан көшесі, 51, nyrchi@mail.ru

Смирнова Л.В., техника ғылымдарының магистрі, оқытушы, <https://orcid.org/0000-0001-8217-4781>

Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті, 090009, Орал қаласы, Жәңгір хан көшесі, 51, smirnova_599@mail.ru

Ғұсманова А.Р., магистрант, <https://orcid.org/0000-0002-2510-9294>

Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті, 090009, Орал қаласы, Жәңгір хан көшесі, 51, aisgus23@mail.ru

Artyukhov I.I., doctor of Technical Sciences, Professor, **main author**, <https://orcid.org/0000-0001-8699-4066>

Yuri Gagarin State Technical University of Saratov, st. Polytechnic. 77, 410054, Saratov, Russian Federation, ivart54@mail.ru

Bulatov A.A., master of Engineering and Technology, senior lecturer, <https://orcid.org/0000-0003-0960-6941>

Zhangir khan West Kazakhstan Agrarian - Technical University, 090009, Uralsk, Zhangir Khan, 51, almat_82.82@mail.ru

Utemisova N.E., master of technical sciences, senior lecturer <https://orcid.org/0000-0003-2921-6086>

Zhangir khan West Kazakhstan Agrarian - Technical University, 090009, Uralsk, Zhangir Khan, 51, nyrchi@mail.ru

Smirnova L.V., master of technical sciences, lecturer <https://orcid.org/0000-0001-8217-4781>

Zhangir khan West Kazakhstan Agrarian - Technical University, 090009, Uralsk, Zhangir Khan, 51, smirnova_599@mail.ru

Gusmanova A.R., graduate student, <https://orcid.org/0000-0002-2510-9294>

Zhangir khan West Kazakhstan Agrarian - Technical University, 090009, Uralsk, Zhangir Khan, 51, aisgus23@mail.ru

ӨНДІРІСТІК ҒИМАРАТТАРДАҒЫ ЖАРЫҚТАНДЫРУ ЖҮЙЕСІНІҢ ЭНЕРГИЯ ҮНЕМДЕУ ШАРАЛАРЫН ТАЛДАУ ANALYSIS OF ENERGY-SAVING MEASURES OF LIGHTING SYSTEMS IN INDUSTRIAL BUILDINGS

Аннотация

Қазіргі заманғы өндірісте электр энергиясы аса қозғалыстағы күш болып табылады. Электр энергиясын пайдалану үшін энергияның басқа түріне, соның ішінде жарық энергиясына оңай айналдыруға болады. Елімізде өндірістің барлық салаларында, көшелерде, үй-жайларда жарықтың электрлік көздері, жарықтандыру құрылғылары кең ауқымда қолданылуда. Біз, бұл мақалада энергия үнемдеу мақсатында өндірістік ғимараттарда қолданылатын доғалық сынапты люминесцентті шырағандарды заманауи жарықдиодты шырағандарға ауыстыру жолдарын талдаймыз.

Түстердің кең ауқымындағы ашық түсті жарықдиодтардың жасалуымен, қазір ақ түсті, жарық диодтары жарықтандыру технологиясының барлық салаларында кең қолданыс тапты. Жарықдиодты шамдарды қолдану аясын екі санатқа бөлуге болады: жарықтандыру және тікелей жарықдиодты шамды пайдалану.

Тарифтердің өсуіне және электр энергиясын тұтынуға шектеулерге байланысты энергияны үнемдейтін жарықдиодты жарықтандыру жүйесі өзекті болып келеді. Мұндай жарықтандырудың өзіндік артықшылықтары бар. Мысалы, жарықдиодты жарықтандырудың артықшылықтары жарықдиодты шамдардың ұзақ қызмет ету мерзімін және жарық ағыны бірдей басқа жарықтандыру құрылғыларына қарағанда аз қуат тұтынуын айтуға болады. Елімізде өндірістің барлық саласында заманауи жарықдиодты жарықтандыру құрылғыларын пайдалану электр энергиясын тұтыну көрсеткіштерін төмендетуге әсерін тигізеді.

ANNOTATION

In today's modern manufacturing, electricity is the only driving force. Electrical energy can be easily converted into other forms of energy, including light energy, for use. Electric light sources and lighting fixtures are widely used in all industries, on the streets and indoors of the country. In this article, we will look at ways to replace mercury arc fluorescent lamps used in industrial buildings with modern LED lamps in order to save energy.

With the advent of LEDs of a wide color gamut, now white, LEDs have found wide application in all areas of lighting technology. The scope of LED lamps can be divided into two categories: lighting and direct use of LED lamps.

In connection with the increase in tariffs and restrictions on electricity consumption, an energy-saving LED lighting system is becoming relevant. Such lighting has its advantages. For example, the advantages of LED lighting include the long life of LED lamps and lower energy

consumption than other lighting fixtures with the same luminous flux. The use of modern LED lighting devices in all areas of production in the country affects the reduction in electricity consumption.

Түйін сөздер: жарықдиод, шам, шырағдан, жарықтандыру, энергия, үнемдеу
Key words: LED, lamp, candle, lighting, energy, saving

Кіріспе. Электр энергиясы ыңғайлы, әрі энергияның басқа түріне оңай түрленетін әмбебап қоректендіру көзі болып табылады. Электрлік жарықтандыру адамзат өмірінде үлкен рөл атқарады. Оның маңызылығы, егер электрлік жарықтандыру құрылғылары дұрыс орындалған жағдайда кәсіпорындардағы еңбек өндірісінің жоғарлауына, шығарылатын өнімнің сапасына, апаттық және травмалық жағдайлардың санының азаюына, жұмысшылардың шаршауын төмендетуге; персоналдың маңызды жұмыс қабілетін қамтамасыз етуге септігін тигізеді және адамға физиологиялық, психологиялық, жағымды әсер береді.

Соңғы кездері энергия үнемдеу шараларын ұйымдастыру өзекті болып табылады. Қазіргі уақытта энергия ресурстарын тиімді пайдалану жаһандық негізгі мәселелердің бірі, ал энергия үнемдеуші технологияларды ендіру, соның ішінде жарықдиодтарын жарықтандыру жүйесінде пайдалану энергия үнемдеу шараларын қолдауға мүмкіндік береді.

Жарықтандырудағы электр энергия шығыны маңызды және елдегі бүкіл тұтынатын электр энергияның 11...14% құрайды. Энергетикалық ресурстарды үнемдеу маңызды проблема болып тұр. Жарықтандыру құрылғыларының маңызды тапсырмасы болып жарық ортасын құру, техникалық жарықтандыру тиімділігі көру физиологиясын, еңбек гигиенасын, техника қауіпсіздігінің талаптарын есепке ала отырып, энергетикалық тиімді, минималды шығынмен қамтамасыз ететін электр энергияны қолдану.

Жарықтандыру қондырғылары жыл сайын орта есеппен өндірілетін электр энергиясының 13-14% тұтынады, сондықтан оны тиімді пайдалану және шығынын азайту - ауқымды және маңызды тапсырма болып табылады. Екінші жағынан, жарықтандыру қондырғыларында электр энергиясын үнемдеу үшін жарықтандыру аспаптарының бір бөлігін ажырату немесе жарық жеткіліксіз болған кезде жасанды жарықтандырудан, оның ішінде табиғи жарықтан бас тарту есебінен қол жеткізілмеуі тиіс; жарықтандыру нормаларының талаптарын қатаң сақтау қажет. Жарықтандыру жағдайларының нашарлауынан болатын шығындар осылайша үнемделген электр энергиясының құнынан едәуір асып түсетінін есте ұстаған жөн.

Бұдан, төмендегі көрсеткіштер арқылы электр энергиясын үнемдеу және шығындарын азайтуға болады:

- жарықтандыру жүйелерін жетілдіру;
- тиімді жарық көздерін пайдалану;
- шамдарды дұрыс таңдау және ұтымды орналастыру;
- заманауи жарықтандыру аспаптары мен құрылғыларын қолдану;
- жарықтандыруды тиімді басқаруды және оны автоматтандыруды ұйымдастыру;
- жарықтандыру қондырғыларын жоспарлы және сапалы пайдалануды енгізу.

Жарықтандыруды тиімді орнату тарифтік саясатпен тікелей байланысты. Талдау нәтижелері көрсеткендей, ең тиімді жарық көздері электр энергиясының жоғары тарифтерімен қайтарылады. Қазақстан Республикасында белгіленген электр энергиясына төмен тарифтер-жарықтандыруда тиімді технологияларды кеңінен енгізуді тежейтін қуатты әлеуметтік фактор.

Жарықтандыру қондырғысының орнатылған қуатын азайтудың басым және ең тиімді әдісі-жоғары жарық беру көздерін пайдалану. Көптеген жарықтандыру қондырғыларында сол бөлмеде орындалатын жұмыстың ерекшелігінен туындайтын техникалық параметрлерге, яғни жарықырауға, жарық ағынының пульсациясына және т. б. спектрлік құрамына қойылатын талаптарды міндетті түрде орындау кезінде газ разрядты жарық көздерін қолданған жөн. Ал егер мұндай шектеулер болмаса, ең үнемді жарықтандыруды жасауға мүмкіндік беретін жарық көздерін қолданған жөн.

Өндірістік ғимараттарда терезелерге параллель орналасқан жарықтандыру аспаптарының қатарларын ажырату қамтамасыз етілуі тиіс, бұл 5...10% шығынды төмендетеді, ал бірлескен (табиғи және жасанды) жарықтандыруы бар ғимараттарда, бөлменің әртүрлі

аймақтарында табиғи жарықпен берілетін жарық деңгейіне байланысты жарықтандыру аспаптарының жекелеген топтарын қосу және ажырату ұсынылады. Бұл шара шамамен 10-20% электр энергиясын үнемдеуге мүмкіндік береді.

Сынапты газразрядты шамдар – оптикалық сәуле шығару үшін сынап буындағы газ разрядын пайдаланатын электр жарық көздері болып табылады.

ДРЛ (доғалық сынапты люминесцентті) —жарық техникасында жоғарғы қысымды сынап шамдар деп қабылданған, онда түс беруді жақсартуға бағытталған жарық ағынын түзету үшін колбаның ішкі бетіне қолданылатын люминофор сәулеленуі қолданылатын шам. Жарық алу үшін ДРЛ-де сынап буымен қаныққан атмосферада үздіксіз электр разряды принципі қолданылады.

Ол цехтарды, көшелерді, өнеркәсіптік кәсіпорындарды және адамдар тұрақты болмайтын түс беру сапасына және ғимараттарға жоғары талаптар қоймайтын объектілерді жалпы жарықтандыру үшін қолданылады.

Қазақстан Республикасында әртүрлі отандық және шетелдік кәсіпорындар өндіретін энергия үнемдейтін люминесцентті, жарықдиодты шамдары бар шырағандар қолданылады.

Ел дамуының қазіргі кезеңінде жарықдиодты шамдар оларды қолданудың көптеген салаларында, соның ішінде жарықтандырудың әртүрлі түрлерін енгізуде. Ғимараттарды жарықтандыру үшін дәстүрлі қыздуру, люминесцентті шамдардың жарықдиодты шамдармен ауыстыруға тура келді. Олардың артықшылықтары үй-жайларды, өндірістік ғимараттарды, көшелерді жақсы жарықтандыру туралы барлық бұрынғы шамдардан асып түсетіні анық.

Жарықдиод (LED) - ол арқылы ток өткен кезде жарық шығаратын жартылай өткізгішті жарық көзі. Жартылай өткізгіште электрондар электронды саңылаулар арқылы өтіп, энергияны фотон түрінде шығарады. Жарықтың түсі (фотондардың энергиясына сәйкес) электрондардың жартылай өткізгіштің жолақ аймағынан өтуі үшін қажетті энергиямен анықталады.

Жарықдиодты шамдар немесе жарықдиодты шырағандар — жарықдиодты шамдарға негізделген жарық көздері. Тұрмыстық, өндірістік және көшлерді жарықтандыру үшін қолданылады.

Шырағандар және шырағандарға арналған элементтер – ауыстырылатын шамдар деп шығарылады. Шамдарда жарықтандыру үшін әртүрлі типтегі ақ жарықдиодтар жиі қолданылады.

Жарықдиодты шам – жеке қолданылатын құрылғы. Шырағанның корпусы көбінесе ерекше, жарықдиодты жарықтандыру көзіне арнайы жасалған. Құрылымдық жағынан, мұндай шырағандар негізден (цоколь), радиатор ретінде қызмет ететін металл корпусдан, жарықдиодты платадан, электронды драйверден (қуат көзі түрлендіргішінен) және мөлдір пластикалық жарты шардан тұрады. Кейде жарықдиодты шырағанды ауыстырылатын жарықдиодты шамы бар дәстүрлі шырағандар деп атайды. Алайда, арнайы жобаланған шырағандар жоғары энергия тиімділігі мен сенімділігіне ие.

Көбінесе шырағандарда 60, 75 және 100 Вт қыздыру шамдары қолданылады (ең көп таралған 60 Вт шамдар).

Зерттеу материалдары мен әдістері. Қыздыру шамдарын жарықдиодты шамдармен ауыстыру. Осы шараны қолданудан электр энергиясын үнемдеуді есептеу үшін электр энергиясының жылдық шығындарын екі нұсқа бойынша салыстыру қажет.

Электр энергиясының жылдық шығыны, кВт·сағ, мынадай өрнек бойынша анықталады:

$$W_{\text{осв}} = P \cdot T \cdot k_c \cdot k_{\text{қос}}$$

Мұндағы, P – шамның қосынды орнатылған қуаты, кВт;

T – есептелген кезеңдегі шырағанның жұмыс жасау уақыты (1.1 кестедегі ұсынысқа байланысты алуға болады), сағ/жыл;

k_c – сұраныс коэффициенті (0,7 тең деп алуға болады);

$k_{\text{қос}}$ – бұлтты уақыттардағы шырағандардың қосымша жұмыс уақытын ескеретін коэффициент, (1,02...1,05 аралығында алуға болады).

Шырағандардың жалпы орнатылған қуаты шамдардың санына және олардың қуатына байланысты, кВт

$$P = P_{\text{ш}} \cdot n$$

Мұндағы, $P_{\text{ш}}$ – бір шамның қуаты, кВт;

n – шамның саны, шт.

Кесте 1 – Жалпы өндірістік объектілерді жарықтандыру кезіндегі ең көп жарықтандыру жүктемесі

Тұтынушылардың атауы	T, сағ/жыл
Әкімшілік ғимараттар	1150
Гараждар, шеберханалар, жуынатын бөлмелер	600
Сыртқы жарықтандыру	3500

Шамдарды ауыстыру кезіндегі электр энергиясын үнемдеу , кВт-сағ, жылына құрайды:

$$\Delta W = W_{\text{лн}} - W_{\text{жд}}$$

Мұндағы, $W_{\text{лн}}$ - қыздыру шамдарын (ҚШ) пайдалану кезіндегі жылдық электр энергия шығыны , кВт-ч;

$W_{\text{жд}}$ - ҚШ жарықдиодты шамдарға ауыстырылған кездегі электр энергиясының жылдық шығыны, кВт-сағ.

Ақшалай үнемдеу , теңге (тг),

$$\Delta \text{Э}_{\text{жд}} = \Delta W - T_{\text{э}}$$

Мұндағы, $T_{\text{э}}$ —электр энергия тарифі, тг/кВт-сағ

Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау. Ғимараттарды жарықдиодты жарықтандыру ендірімелі, үстеме немесе аспалы шамдарды қолдану арқылы жүзеге асырылады. Бұл жағдайда жарықтандыру жергілікті болуы мүмкін және сәндік функцияны орындай алады немесе жарықдиодты шырағандарды бөлмелерді жалпы жарықтандыру үшін пайдалануға болады

Жарықтандыру жүйесінің шамдарын ауыстыру. Өндірістік объектілерді жарықтандыру жүйесі үшін жарық көздері ретінде әдетте жоғары қысымды ДРЛ-125, ДРЛ-250 және ДРЛ-400 (сәйкесінше, шамдар қуаты 125, 250 и 400 Вт) шамдары қолданылады, осы шамдарды энергия үнемдеу үшін жарықдиодты шамдарға ауыстырамыз.

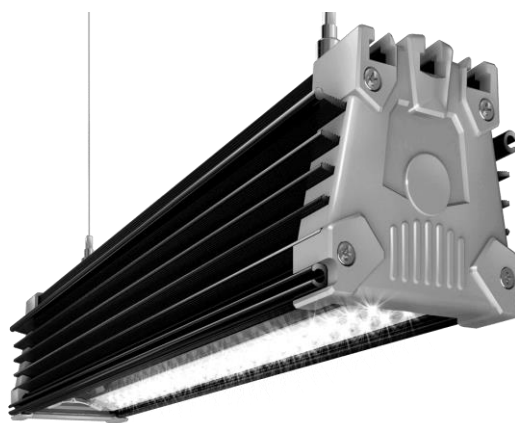
Street сериялы жарықдиодты шамдар өнеркәсіптік және өндірістік ғимараттарды, автотұрақтар мен жанармай құю станцияларын, жеке үйлердің үй маңындағы аумақтарын, гараж және т.б. жарықтандыруға арналған. Жарықдиодты шамдарын орнату энергия ресурстарының шығындарын азайту, бірнеше есе электр энергиясының құнын төмендету үшін тиімді әдіс болып табылады.

Шамдарды ауыстырудың баламасын 1.2 кесте (жарық ағыны) бойынша анықтауға болады. Мысалы , қуаты 125 Вт ДРЛ-125 шамы қуаты 50 Вт Street-50 шамына ауыстырылады; қуаты 250 Вт ДРЛ-250 шамы қуаты 120 Вт Street-120 шамына ауыстырылады; қуаты 400 Вт ДРЛ-400 шамы қуаты 180 Вт Street-180 шамына ауыстырылады.

Қуаты 50-200 Вт ең жиі қолданылатын энергияны үнемдейтін жарықдиодты шырағанның құны шамамен 15000-60000 теңге аралығында.



а)



б)

Сурет 1 – ДРЛ а) және Street б) шырағандарының жалпы көрінісі

Кесте 2 – Жарықтандыру жүйесі үшін қолданылатын шырағандардың техникалық сипатамалары

Шам түрлері	Қуаты, Вт	Жарық ағыны, лм	Жарық беруі, лм/Вт
ДРЛ	125	6500	52,0
	250	14000	56,0
	400	24000	58,0
Street	50	6750	135
	120	16200	133
	180	24300	135

Қорытынды. Электр энергиясының шығынын азайту үшін жаңа технологиялық шешімдерді табу қажет, өйткені көп нәрсе жарықтандыру үшін таңдалған жабдыққа және оны орналасстыруға байланысты. Қолданылатын шырағандардың түрі де маңызды рөл атқарады. Біздің елімізде өндірістік кәсіпорындарда дәстүрлі люминесцентті және қыздыру шамдары жиі қолданылады, олар қуаты бірдей заманауи жарықтандыру құрылғыларына қарағанда 30%-ға көп электр энергиясын тұтынады.

Талдау нәтижелері жарықдиодты жарық көздерінің жарықтандыру жүйелері үшін әр түрлі салаларда, соның ішінде өндірістік ғимараттарда пайдалану тиімді екендігін көрсетті.

Жоғары сапалы жарықдиодты өндіру технологияларын одан әрі дамыту және сәйкесінше олардың тиімділігін арттыру және өзіндік құнын төмендету кезінде жарық диодты жарық көздерін пайдалану техникалық, экономикалық және экологиялық себептер бойынша тиімді болып табылады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Y. Han. Energy consumption analysis and saving of buildings based on static and dynamic input-output models / X. Lou, M. Feng, Z. Geng, L. Chen, W. Ping, G. Lu // Energy, 239 (2022), Article 122240.
- 2 Shankar A. Energy saving potential through artificial lighting system in PV integrated smart buildings / A.Shankar, K.Vijayakumar, B.Chitti Babu // Journal of Building Engineering. – Volume 43, November 2021, 103080. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352710221009384?via%3Dihub>
- 3 Ragab, K.M. A Study and Assessment of the Status of Energy Efficiency and Conservation at School Buildings / K.M.Ragab, M.F.Orhan, K.Saka, Y.Zurigat //
- 4 Cao X. Building energy-consumption status worldwide and the state-of-the-art technologies for zero-energy buildings during the past decade / X.Cao, X. Dai, J.Liu // Energy and Buildings, 2016. - pp. 198-213.<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85139569514&doi=10.3390%2fsu141710625&partnerID=40&md5=2262c>
- 5 Brunke J.C. Empirical investigation of barriers and drivers to the adoption of energy conservation measures, energy management practices and energy services in the Swedish iron and steel industry / J.C.Brunke, M.Johansson, P.Thollander // Journal of Cleaner Production. – 2014. - 84 (1). pp. 509-525. <https://www.journals.elsevier.com/journal-of-cleaner-production>
- 6 Thakare H.R. Techno-economic assessment of manufacturing process in small scale industry to evaluate energy saving potential / H.R.Thakare, S.U.Patil, S.R.Patil // Materials Today: Proceedings. – 2022. - c. 2317-2324 <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.01.105>
- 7 Muhamad W.N.W. Energy efficient lighting system design for building / W.N.W. Muhamad, M.Y.M.Zain, N.Wahab, N.H.A. Aziz, R.A.Kadir // UKSim/AMSS 1st International Conference on Intelligent Systems, Modelling and Simulation, art. no. 5416080. – 2010. - pp. 282-286.
- 8 Андреева Л.В. Коммерческий учет электроэнергии на оптовом и розничном рынках / Л.В. Андреева, Л.К. Осика, В.В. Тубинис // (под общей редакцией Осика Л.К.). – М.: АВОК, 2010. – 384 с.

- 9 Закарюкин В.П. Определение потерь электроэнергии и адресности электропотребления в системах тягового электроснабжения по данным АСКУЭ/ В.П. Закарюкин, А. В. Крюков // Проблемы энергетики. - 2011. - № 11-12.-С. 72-82.
- 10 Ожегов А.Н. Системы АСКУЭ. Ч. 1: Учебное пособие / А. Н. Ожегов. - Киров: Изд-во ВятГУ, 2006, - 102 с.
- 11 Отраслевой рекомендуемый перечень средств коммерческого учета электроэнергии для целей применения в составе АСКУЭ. Редакция № 3. – «Энергетика и ТЭК». – № 7, 8, 2007.
- 12 Поспелова Т.Г. Основы энергосбережения[Текст] / Т.Г. Поспелова.- Минск: УП«Технопринт», 2000 – 352с.
- 13 Приборы для контроля и регулирования энергопотребления и энергоснабжения: каталог продукции, серия «Энергосбережение и энергоэффективность». - Минск: БелГИСС, 2007 – 54с
- 14 Осветительная аппаратура: каталог продукции, серия«Энерго-сбережение и энергоэффективность».- Минск: БелГИСС, 2007 – 52с.
- 15 Козловская В.Б. Применение светодиодов в освещении/ В.Б. Козловская, Д.А. Гаврилович, О. Н. Перемотова. Главный энергетик, 2009.
- 16 Козловская В.Б. Эффективность применения светодиодных светильников в системе жилищно-коммунального хозяйства/ В.Б. Козловская, Д.А. Гаврилович, О.Н. Перемотова. Энергия и Менеджмент, 2010.
- 17 Козловская В.Б. Электрическое освещение: Учебник для вузов/ В.Н. Радкевич, В.Н. Сацукевич. - Мн.: Технопер-спектива, 2011.
- 18 Козловская В.Б. Определение расхода электроэнергии на освещение промышленных предприятий/ В. Н. Радкевич, В.Б. Козловская. Энергетика. 2008.
- 19 Айзенберг Ю. Б. Справочная книга по светотехнике/ Ю.Б. Айзенберг., 2006.

REFERENCES

- 1 Y. Han. Energy consumption analysis and saving of buildings based on static and dynamic input-output models / X. Lou, M. Feng, Z. Geng, L. Chen, W. Ping, G. Lu // Energy, 239 (2022), Article 122240.
- 2 Shankar A. Energy saving potential through artificial lighting system in PV integrated smart buildings / A.Shankar, K.Vijayakumar, B.Chitti Babu // Journal of Building Engineering. – Volume 43, November 2021, 103080. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352710221009384?via%3Dihub>
- 3 Ragab K.M. A Study and Assessment of the Status of Energy Efficiency and Conservation at School Buildings / K.M.Ragab, M.F.Orhan, K.Saka, Y.Zurigat //
- 4 Cao X. Building energy-consumption status worldwide and the state-of-the-art technologies for zero-energy buildings during the past decade / X.Cao, X. Dai, J.Liu // Energy and Buildings, 2016. - pp. 198-213.<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85139569514&doi=10.3390%2fsu141710625&partnerID=40&md5=2262c>
- 5 Brunke J.C. Empirical investigation of barriers and drivers to the adoption of energy conservation measures, energy management practices and energy services in the Swedish iron and steel industry / J.C.Brunke, M.Johansson, P.Thollander // Journal of Cleaner Production. – 2014. - 84 (1). pp. 509-525. <https://www.journals.elsevier.com/journal-of-cleaner-production>.
- 6 Thakare H.R. Techno-economic assessment of manufacturing process in small scale industry to evaluate energy saving potential / H.R.Thakare, S.U.Patil, S.R.Patil // Materials Today: Proceedings. – 2022. - s. 2317-2324 <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.01.105>
- 7 Muhamad W.N.W. Energy efficient lighting system design for building / W.N.W. Muhamad, M.Y.M.Zain, N.Wahab, N.H.A. Aziz, R.A.Kadir // UKSim/AMSS 1st International Conference on Intelligent Systems, Modelling and Simulation, art. no. 5416080. – 2010. - pp. 282-286.
- 8 Andreeva L.V. Kommercheskij uchet jelektroenergii na optovom i roznichnom rynkah / L.V. Andreeva, L.K. Osika, V.V. Tubinis // (pod obshej redakciej Osiki L.K.). – М.: AVOK, 2010. – 384 s

9 Zakarjukin V. P. Opredelenie poter' jelektroenergii i adresnosti jelectropotreblenija v sistemah tjaogovogo jelectrosnabzhenija po dannym ASKUJe/ V. P.Zakarjukin, A. V. Krjukov // Problemy jenergetiki. - 2011. - № 11-12.-S. 72-82.

10 Ozhegov A.N. Sistemy ASKUJe. Ch. 1: Uchebnoe posobie / A. N. Ozhegov. - Kirov: Izd-vo VjatGU, 2006, - 102 s

11 Otrasevoj rekomenduemyj perechen' sredstv kommercheskogo ucheta jelektroenergii dlja celej primenenija v sostave ASKUJe. Re- dakcija № 3. – «Jenergetika i TJeK». – № 7, 8, 2007.

12 Pospelova T.G. Osnovy jenergosberezhenija[Tekst] / T.G. Pospelova.- Minsk: UP«Tehnoprint», 2000 – 352s.

13 Pribory dlja kontrolja i regulirovanija jenerGOPotreblenija i jenergosnabzhenija: katalog produkci, serija«Jenergosberezhenie i jenerGOjeffektivnost'».- Minsk: BelGISS, 2007 – 54s

14 Osvetitel'naja apparatura: katalog produkci, serija«JenerGO-sberezhenie i jenerGOjeffektivnost'».- Minsk: BelGISS, 2007 – 52s.

15 Kozlovckaja V.B. Primenenie cvetodiodov v ocveshhenii/ V.B. Kozlovckaja, D.A. Gavrilovich, O. N. Peremotova. Glavnyj jenergetik, 2009.

16 Kozlovckaja V.B. Jefferktivnost' primenenija cvetodiodnyh cvetil'nikov v cicteme zhilishhno-kommunal'nogo hozjajctva/ V.B. Kozlovckaja, D.A. Gavrilovich, O.N. Peremotova. Jenergija i Menedzhment, 2010.

17 Kozlovckaja V.B. Jelektricheskoe ocveshhenie: Uchebnik dlja vuzov/ V.N. Radkevich, V.N. Cacukevich. - Mn.: Tehnoper-cpektiva, 2011.

18 Kozlovckaja, V.B. Opredelenie rachoda jelektroenergii na ocveshhenie promyshlennyh predpriyatij/ V. N. Radkevich, V.B. Kozlovckaja. Jenergetika. 2008.

19 Ajzenberg, Ju. B. Cpravochnaja kniga po cvetotehnike/ Ju.B. Ajzenberg., 2006.

РЕЗЮМЕ

В сегодняшнем современном производстве электричество является единственной движущей силой. Электрическая энергия может быть легко преобразована в другие формы энергии, включая энергию света, для использования. Электрические источники света и осветительные приборы широко используются во всех отраслях промышленности, на улицах и в помещениях страны. В данной статье мы разберем способы замены дуговых ртутных люминесцентных ламп, используемых в промышленных зданиях, на современные светодиодные лампы с целью экономии электроэнергии.

С появлением светодиодов широкой цветовой гаммы, теперь уже белого цвета, светодиоды нашли широкое применение во всех областях светотехники. Сферу применения светодиодных ламп можно разделить на две категории: освещение и непосредственное использование светодиодной лампы.

В связи с повышением тарифов и ограничениями потребления электроэнергии становится актуальной энергосберегающая система светодиодного освещения. Такое освещение имеет свои преимущества. Например, к преимуществам светодиодного освещения можно отнести длительный срок службы светодиодных ламп и меньшее энергопотребление, чем у других осветительных приборов с таким же световым потоком. Применение современных светодиодных осветительных приборов во всех сферах производства в стране влияет на снижение показателей потребления электроэнергии.

УДК 656.09

МРНТИ 73.31.21

DOI 10.56339/2305-9397-2022-4-3-211-219

Ланцев В. Ю., доктор технических наук, **основной автор**, <https://orcid.org/0000-0001-8184-5379>
ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет», ул. Интернациональная 101, г. Мичуринск, Тамбовская обл., Россия, lan-vladimir@yandex.ru

Ибраев А.С., PhD, <https://orcid.org/0000-0002-7153-1496>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», 090009, ул. Жангир хана, 51, г. Уральск, Республика Казахстан, ibraevadil2012@mail.ru

Сарсенов А.Е., PhD, <https://orcid.org/0000-0002-0265-0141>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», 090009, ул. Жангир хана, 51, г. Уральск, Республика Казахстан, sarsenov_1966@mail.ru

Даулетов А. М., магистр, <https://orcid.org/0000-0003-4432-4878>

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

Lantsev V. Yu., doctor of Technical Sciences, **main author**, <https://orcid.org/0000-0001-8184-5379>
Michurinsk State Agricultural University, 101 Internatsionalnaya Street, Michurinsk, Tambov Region, Russia, Lan-vladimir@yandex.ru

Ibraev A. S., Ph.D., <https://orcid.org/0000-0002-7153-1496>

NAO «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan», 090009, Zhangir Khan str., 51, Uralsk, Republic of Kazakhstan, ibraevadil2012@mail.ru

Sarsenov A. E., PhD, <https://orcid.org/0000-0002-0265-0141>

NAO «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan», 090009, Zhangir Khan str., 51, Uralsk, Republic of Kazakhstan, sarsenov_1966@mail.ru

Dauletov A. M., Master, <https://orcid.org/0000-0003-4432-4878>

NAO «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan» 090009, Zhangir Khan str., 51, Uralsk, Republic of Kazakhstan, alkuat.dauletov@gmail.com

**АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ
АВТОСЕРВИСНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ
ANALYSIS OF MODERN METHODS OF INCREASING THE EFFICIENCY OF CAR
SERVICE ENTERPRISES**

Аннотация

В данной статье рассмотрены современные методы развития деятельности предприятий, занимающиеся услугами по оказанию технического обслуживания и ремонта легковых автомобилей. Рассмотрены модели сервисных предприятий по ремонту легковых автомобилей. Рассматривается нынешняя ситуация на рынке сервисных услуг по обслуживанию автомобилей в Республике Казахстан, а также способы поддержания работоспособности предприятий в резко меняющейся сфере автомобильной промышленности. Представлена статистика производства легковых автомобилей в период 2013-2021 год. Также представлен оборот продаж легковых автомобилей дилерскими центрами за 2020 и 2021 года. Проведен анализ показателей характеризующих комплексную оценку производственной деятельности компаний по автосервису. Представлены статистические данные по количеству легковых автомобилей с разным сроком эксплуатации, с помощью которых описывается потребность в совершенствовании предприятий занимающихся услугами по техническому обслуживанию автомобилей и их ремонту. Описываются проблемы, возникающие перед станциями технического обслуживания не являющимися дилерскими центрами. Проведен анализ современных мероприятий по совершенствованию работы автосервисных предприятий с учетом сложившейся ситуации в Казахстане. Сделан общий вывод по данным методам и представлены вариации использования возможных способов развития в нескольких ситуациях.

ANNOTATION

This article discusses modern methods of development of enterprises engaged in services for the provision of maintenance and repair of passenger cars. Models of service enterprises for the repair of passenger cars are considered. It describes the current situation on the market of car maintenance services in the Republic of Kazakhstan, as well as ways to maintain the efficiency of enterprises in the rapidly changing sphere of the automotive industry. The statistics of passenger car production in the period 2013-2021 are presented. The sales turnover of passenger cars by dealerships for 2020 and 2021 is also presented. The analysis of indicators characterizing a comprehensive assessment of the production activities of car service companies is carried out. Statistical data on the number of passenger cars with different service life are presented, with the help of which the need for improvement of enterprises engaged in car maintenance and repair services is described. Describes the problems that arise in front of service stations in addition to dealerships. The analysis of modern

measures to improve car service enterprises, taking into account the current situation in Kazakhstan, is carried out. A general conclusion is made on these methods and variations of the use of possible ways of development in several situations are presented.

Ключевые слова: Легковой автомобиль, автосервисные услуги, современные методы, эффективность, анализ.

Key words: Passenger car, car service services, modern methods, efficiency, analysis.

Основная часть. В настоящее время на современном рынке автосервиса широкое распространение получили специализированные предприятия, которые проводят полноценное техническое обслуживание, выполняют различные категории сложности ремонта основных агрегатов легкового автомобиля. Одними из таких предприятий являются дилерские центры, которые владеют необходимыми оборудованностями и опытными специалистами. Но такие центры в основном специализируются по определенным маркам машин [1, 2]. По нынешним результатам современного анализа можно выделить следующие основные модели автосервисных предприятий. Как говорилось выше, что наиболее популярными стали те предприятия, которые представляют широкий спектр автомобильных услуг по техническому обслуживанию (ТО), соответственно одной из первых моделей сервисных центров ставят модель предприятий, оказывающие ремонт или ТО для всех видов легковых автомобилей, и которые имеют централизованные склады с набором запасных частей. Следующими согласно исследованию, располагается модель специализированного сервисного центра, имеющего прямые связи с заводами-изготовителями и обеспечивающий ремонт техническое обслуживание нескольких фирм. Частные предприниматели и индивидуальные мастера, не имеющие юридической регистрации. И подразделения промышленных предприятий, осуществляющие обслуживание легковых автомобилей. Но для каждой модели автосервисного предприятия необходимо выработать оптимальную сервисную, маркетинговую и ценовую политику, так как не все автовладельцы могут позволить себе дорогостоящее обслуживание своего автомобиля[2].

Рассматривая современные методы повышения автосервисных услуг необходимо начать с анализа динамики развития автопрома в Казахстане, который за последние десятилетия пережил множество изменений. Это поможет понять направление развития станций технического обслуживания в области модернизации и оптимизации под нынешнюю ситуацию. Согласно статистике автопрома в Казахстане, в 2015 году прошел резкий спад производства автомобилей, который продолжался до 2017 года. Это связано с кризисной экономической обстановкой в стране. Началом регулирования автомобильной промышленности принято считать 2018 год, в котором исходя из предыдущего года, было произведено и продано 30016 единиц легковой техники, что превышает почти в 2 раза показатели 2017 года. В последующие года наблюдалось значительное развитие производственной инфраструктуры транспортных средств которая наглядно демонстрируется на рисунке 1, [3].

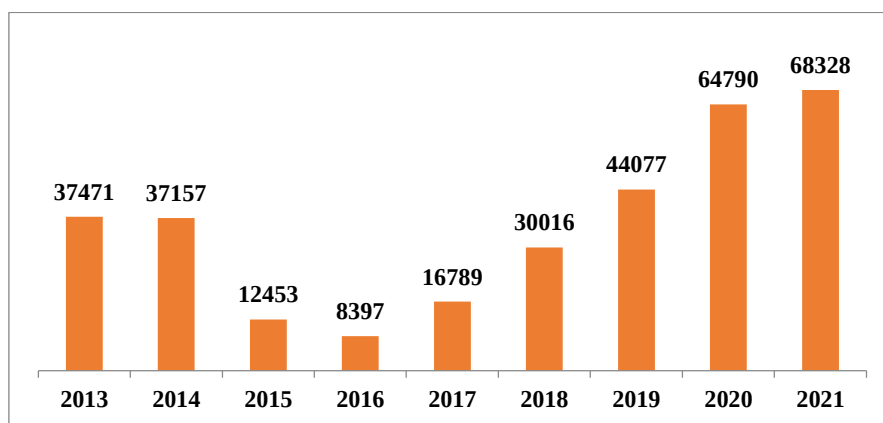


Рисунок 1 – Количество произведенной техники с 2013 г. по 2021 г.

Анализируя динамику развития автомобильной промышленности в Казахстане за последние годы можно подытожить несколько важных моментов. Во-первых: Деятельность заводов-изготовителей транспортной техники значительно расширилась, этому свидетельствует вышеупомянутая статистика, в которой показывается количество выпущенной техники. Данная диаграмма показывает количество произведенных легковых автомобилей, начиная с 2013 года. Во-вторых: Из-за значительного развития автопрома за короткий период времени, увеличилась и потребность в станциях технического обслуживания. Поэтому важно подчеркнуть растущую конкуренцию, потому что рост сферы машиностроения прямо пропорционален, росту необходимости станций технического обслуживания в должном обслуживании легковых автомобилей.

Соответственно, увеличивается производственная деятельность дилерских центров и обычных станций технического обслуживания и ремонта, которая подтверждается годовым оборотом дилеров популярных марок легковых автомобилей. Отсюда возникает потребность в развитии и повышении эффективной деятельности предприятий занимающиеся транспортными услугами в области поддержания автомобилей в работоспособном состоянии. Данная проблема в большей степени относится к «гаражным» СТО, которые не готовы к работе в условиях возросшей конкуренции и функционируют в условиях производственной ориентации при недостатке информации о клиентуре и её реальных потребностях. Следовательно, для успешного развития предприятия, необходимо тщательно изучить существующий на данный момент спрос на услуги по техническому обслуживанию автомобилей и спрогнозировать их на будущий период [4,5]. Статистика по годовому обороту продаж автомобилей в Республике Казахстан представлена рисунке 2, [6,7].

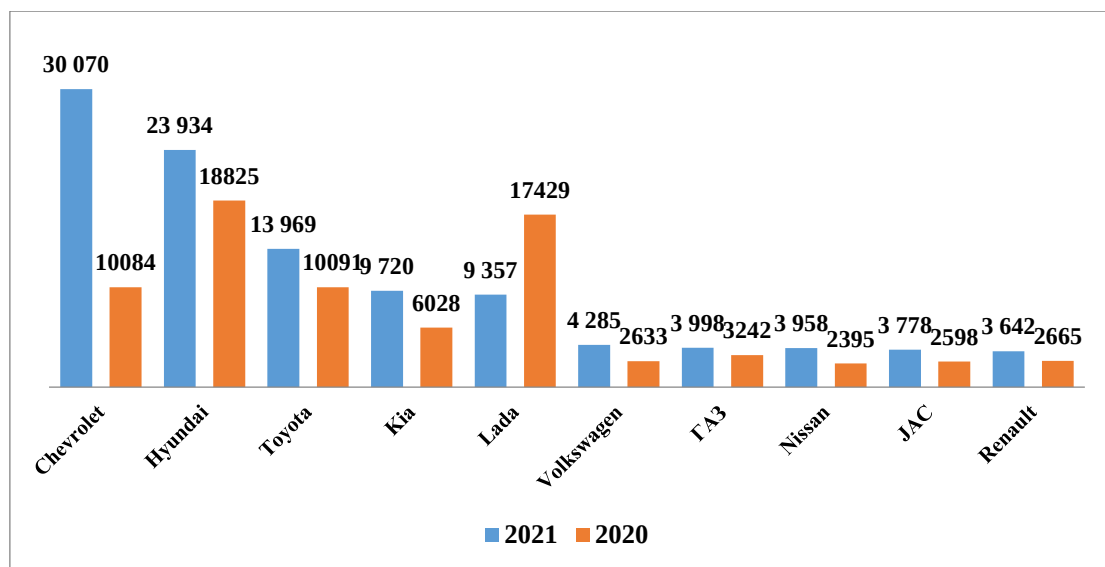


Рисунок 2 – Годовой оборот продаж дилерских центров популярных марок легковых автомобилей за 2020- 2021 год

Анализ годового оборота официальных дилерских центров позволяет рассмотреть рынок сервисных услуг и при необходимости перенаправить стратегию своего предприятия в пользу большего предпочтения водителей, то есть, изучить склонность автолюбителей к популярным легковым автомобилям и выбрать наиболее подходящие направление к оказанию технического обслуживания определенных марок машин [8]. Также при анализе повышения эффективности предприятия необходимо составить статистику обращения клиентов по определенным услугам и выделить наиболее популярные. К примеру, если на рынке автосервисных услуг в вашем регионе клиенты часто обращаются на проведение ТО, шиномонтаж, диагностику двигателя или ходовой части, то стоит акцентировать внимание именно на данные виды услуг. В некоторых случаях руководители СТО не изучают потребность в основном спектре услуг определенного региона или района, что сказывается на снижении производительности и как следствие на эффективности предприятия. Поэтому

необходимо учесть все нюансы при выборе основного направления при открытии станции технического обслуживания [9].

Исходя из анализа развития сферы машиностроения в Казахстане, важно подчеркнуть высокий рост производительности за последние 2-3 года. Данный рост характеризуется открытиями новых заводов и высокий интерес правительства к улучшению одного из важных сфер народного хозяйства. Согласно этому повышенному интересу, с учетом роста легковых автомобилей с малым сроком эксплуатации возникает необходимость к повышению эффективности работы автосервисных предприятий. Соответственно, доля новых автомобилей и автомобилей работающих более 10 лет кардинально поменялась, и большее внимание стали привлекать автомобили с меньшим сроком эксплуатации. Исходя из статистических данных количество легковых автомобилей со сроком эксплуатации более 10 лет больше чем автомобилей с меньшим сроком. Так как эксплуатационная способность транспортных средств со временем исчезает, то в использовании и проведению технического обслуживания, ремонта нет необходимости. Поэтому необходимо акцентировать внимание не на новые автомобили, а на поддержанные, которые находятся в эксплуатации от 3-х до 10 лет. Потому что многие дилерские центры известных марок обеспечивают регулярное обслуживание в таком диапазоне времени. Но как было сказано выше, стоимость услуг у официальных дилеров значительно превышает стоимость услуг обычных СТО. Поэтому для привлечения клиентов, необходимо повысить качество обслуживания автомобилей обычных СТО и довести его до уровня диллерских станций, при более низкой стоимости оплаты услуг [10]. Для определения количества автомобилей с тем или иным сроком службы, проведен анализ по статистическим данным и результаты представлены на рисунке 3, [11].

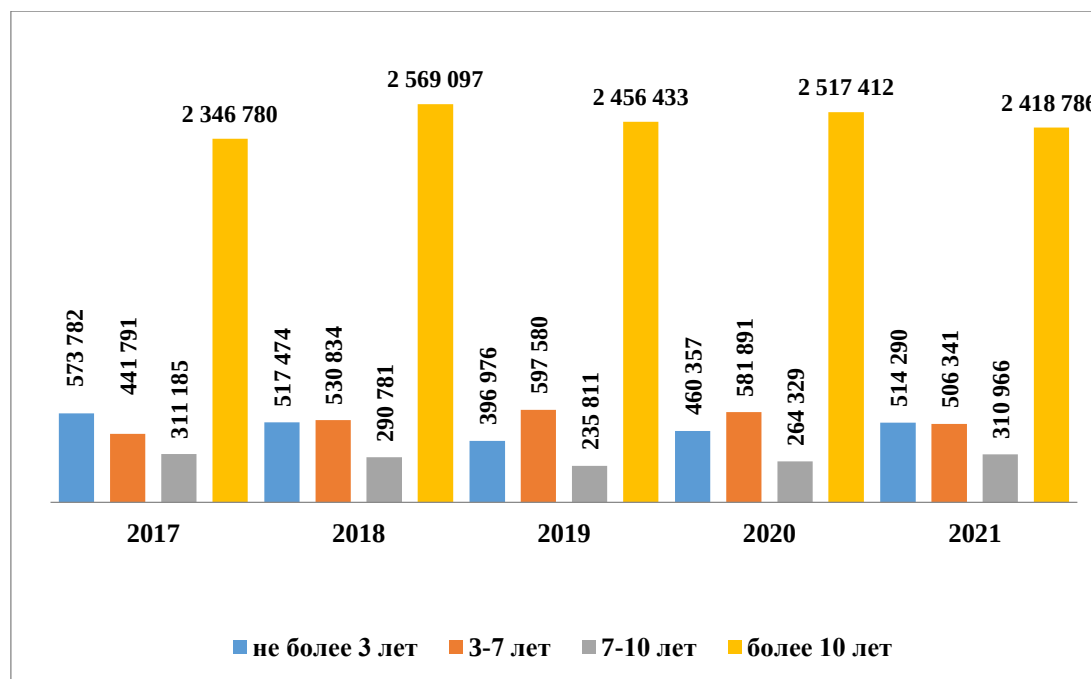


Рисунок 3 – Срок эксплуатации автомобилей (Республика Казахстан)

В первую очередь для развития производственной деятельности любого предприятия, занимающегося техническим обслуживанием автомобилей, необходимо обратить внимание на то, что для определения эффективности работы следует выделять не только производительность, а комплексную характеристику деятельности предприятия, и использовать ее для оценки результативности. При этом производительность является лишь одним из её показателей, представляющим собой соотношение между продукцией или услугами, затратами на производство этой продукции или услуг. Что касается результативности, то она представляет собой комплексную характеристику деятельности предприятия, включающую, помимо отмеченной выше производительности, ряд важных показателей [12].

Одним из этих показателей является «действенность», под которой понимается степень удовлетворения запросам клиентов, т.е. степень выполнения предприятием поставленных перед ним задач. «Действенность» предприятия можно оценить путем сопоставления следующих факторов:

- Перечень предоставляемых услуг – заранее утвержденный перечень работ проводимых с автомобилями;
- Своевременность предоставления услуг – выполнение услуг согласно указанным нормам времени;
- Эффективность предоставления указанных услуг – соответствие комплекса предлагаемых услуг потребностям клиента.

Таким образом, действенность является комплексным показателем результативности, учитывающим и мнение клиентов предприятия, и его возможности по пропускной способности в условиях существующего спроса на услуги автосервиса.

Не менее важным показателем является «экономичность» - величина ресурсов необходимых для нормальной деятельности предприятия. К ресурсам предприятия относятся: численность и квалификация персонала, достаточное наличие необходимого современного оборудования, инструмента и оснастки; производственные площади и помещения; наличие инженерно-технических сетей и т.п. .

Также к комплексным показателям характеризующим деятельность предприятия по оказанию услуг направленных на поддержание автомобилей в работоспособном состоянии можно отнести: «прибыльность», «производительность», «степень обеспечения условия труда», «внедрение инновационных технологий» [13,14,15].

Анализируя современные методы повышения эффективности работы автосервиса, в первую очередь выделяют факторы, влияющие на деятельность любого предприятия. Эти факторы можно условно разделить на две категории: «профильные» и «маркетинговые». «Профильные» факторы – факторы оказывающие влияние непосредственно на трудовую деятельность предприятия. Например: технический персонал, качественные запасные части, современное оборудование и технологии. К «маркетинговым» факторам относятся: интерьер административных помещений и цехов; системы контроля уровня обслуживания, качества предоставляемых услуг и степени удовлетворенности клиентов.

Рост конкуренции между предприятиями предлагающими услуги по поддержанию автомобилей в работоспособном состоянии позволяет сделать вывод, что основными факторами успешной деятельности предприятия являются стоимость и спектр предлагаемых услуг. Наиболее эффективным будет являться применение метода гибкой ценовой политики. Это окажет помощь в оценке ситуации на рынке автосервисных услуг, прогнозе цен на услуги в будущем, привлечении новых клиентов [16,17].

Диверсификация услуг, т.е. расширение предлагаемого клиентам спектра услуг, позволит повысить производительность, результативность и эффективность предприятия, а также за счет конкурентоспособности привлечет новых клиентов.

Согласно ранее сказанному, эффективная работа предприятий автосервиса в большей степени зависит от добросовестного отношения к предоставлению высококачественных услуг по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей клиентов. Следовательно, одним из важных методов развития предприятия является повышение качества технического обслуживания и ремонта, что положительно скажется на удовлетворенности клиентов, а также на имидже самого предприятия. Повышение качества услуг может быть осуществлено многими способами, главное определиться с правильным подходом. В первую очередь необходимо проанализировать нынешнюю ситуацию и решить в каком направлении действовать. Если один из вариантов представляется наиболее перспективным, то следует переквалифицировать технический персонал, оборудовать сервис современными инструментами и технологичным оборудованием [18].

Следующим возможным и полезным методом развития может служить повышение производительности, то есть сократить время нахождения автомобиля на ремонте. Это обуславливается в профессионализме работников и количеством постов в цеху. Данный метод следует организовывать только в случае достаточного количества материальных ресурсов и

способностью технического персонала выполнять работу качественно и соответственно быстро [19].

Закключение. В заключение можно подвести несколько выводов по исходному анализу современных методов повышения деятельности предприятия по организации технического обслуживания и ремонту легковых автомобилей. Исходя из статистики, производство новых автомобилей в стране растет вместе с конкуренцией между сервисными компаниями, соответственно, многие предприятия будут искать способы привлечения клиентов и повышения качества услуг. Представленные и проанализированные выше методы являются основными и имеют свои особенности, но безусловно, положительно повлияют на работу автосервисов разного назначения. Правильное управление техническим персоналом и учет его мнения, положительно влияет на имидж компании, ставит ее на совершенно новый уровень в конкурентной борьбе с другими аналогичными компаниями. Важно отметить, что в современных рыночных условиях улучшение деятельности автосервиса применением традиционных методов организации работ недостаточно. Каждому владельцу необходимо провести анализ своих конкурентов, адекватно реагировать на резко меняющийся рынок автосервиса и спланировать программу развития предприятия на будущий период [20].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Бычков В.П. Экономика предприятия и основы предпринимательства в сфере автосервисных услуг: Учебник / В.П. Бычков. - М.: Инфра-М, 2013. - 351 с.
- 2 Организация производства на предприятиях автосервиса: Учебное пособие/ ред. Ф.К. Шакиров. - М.: Колос С, 2016. - 224 с.
- 3 Давыдов Н.А. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автосервиса / Н.А. Давыдов. - М.: Academia, 2018. - 154 с
- 4 Статистика продаж на автомобильном рынке Казахстана. [Электронный ресурс] / Ассоциация Казахстанского автобизнеса. Режим доступа: URL: <https://akab.kz/statistics/>
- 5 Grosso Monicaa, Cristinel Raileanu Loanb, Krause Jettea, Alonso Raposo Mariaa, Duboz Amandinea, Garus Adaa, Mourtzouchou Andromachia, Ciuffo Biagioa How will vehicle automation and electrification affect the automotive maintenance, repair sector? // Transportation Research Interdisciplinary Perspectives. - 2021. – Volume №12, № 100495
- 6 Хмельницкий А.Д. Проблемы функционирования автотранспортного бизнеса: эволюция преобразований и стратегические ориентиры развития: Монография/ А.Д. Хмельницкий. - М.: Риор, 2018. - 543 с.
- 7 Данные о продажах автомобилей в Казахстане с января по декабрь 2021 года. [Электронный ресурс] / Автомобильный журнал Vercity. Режим доступа: URL: <https://auto.vercity.ru/statistics/sales/asia/2021/kazakhstan/01-12/>
- 8 Данные о продажах автомобилей в Казахстане с января по декабрь 2020 года. [Электронный ресурс] / Автомобильный журнал Vercity. Режим доступа: URL: <https://auto.vercity.ru/statistics/sales/asia/2020/kazakhstan/01-12/>
- 9 Haidar Almohria, Ratna Babu Chinnama, Mark Colosimob Data-driven analytics for benchmarking and optimizing the performance of automotive dealerships [Текст] / Haidar Almohria, Ratna Babu Chinnama, Mark Colosimob // International Journal of Production Economics. — 2019. — № 213. — С. 69-80.
- 10 Сарбаев В.И. Условия функционирования и выбор стратегии развития предприятий автосервиса: учеб. пособие/В.И. Сарбаев, В.В. Тарасов. -2-е изд., перераб и доп. -М.: Изд-во МГИУ, 2018. -116 с.
- 11 Rahul Chougule, Dnyanesh Rajpathak, Pulak Bandyopadhyay An integrated framework for effective service and repair in the automotive domain: An application of association mining and case-based-reasoning // Computers in Industry. - 2011. - №7. - С. 742-754.
- 12 Данные о количестве легковых автомобилей в РК. [Электронный ресурс] / Бюро национальной статистики. Режим доступа: URL: <https://stat.gov.kz/official/industry/18/statistic/6>
- 13 Lv Chao Automobile Comprehensive Performance Detection and Maintenance Technology Based on Theory of Constraints // ACM International Conference Proceeding Series . – 2021
- 14 Виноградов В.М. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. Основные и вспомогательные технологические процессы: Лабораторный практикум: Учебное пособие для

студ. учреждений сред. проф. образования / В.М. Виноградов, О.В. Храмова. — М.: ИЦ Академия, 2013. — 176 с.

15 Абаимов Р. В., Стратегия развития предприятия / Чудов В.И. // Отраслевой ежемесячный научно-производственный журнал «Автотранспортное предприятие», - Москва: НПП Транснавигация, Минтранс России, 2018 г. -№ 8, С. 28-32

16 Козар А.Н. Совершенствование услуг автосервисных предприятий / А.Н. Козар. - М.: Русайнс, 2017. - 352 с

17 Володина О.А., Миротин, Л.В., Покровский А.К. Стратегический и инновационный менеджмент.-М.: Транспорт, 2018.-208 с.

18 Erik Juehlinga, Meike Torneyb, Christoph Herrmannb, Klaus Droedera Integration of automotive service and technology strategies [Текст] / Erik Juehlinga, Meike Torneyb, Christoph Herrmannb, Klaus Droedera // CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology. — 2010. — № Volume 3, Issue 2. — С. 98-106.

19 Кузнецов Е. С., Стратегия компаний /под ред. Е. С. Кузнецова//, -Москва: Транспорт, 2019. -350 с.

20 Zhu Guangyua, Zhao Fuquana, Hao Hana, Liu Zongweia, Blockchain Technology and Its Application in Automotive Field // Qiche Gongcheng / Automotive Engineering. - 2021. - №9. - С. 1278-1284.

REFERENCES

1 Bychkov V.P. Ekonomika predpriyatiya i osnovy predprinimatel'stva v sfere avtoservisnyh uslug: Uchebnik / V.P. Bychkov. - М.: Infra-M, 2013. - 351 с.

2 Organizaciya proizvodstva na predpriyatiyah avtoservisa: Uchebnoe posobie/ red. F.K. SHakirov. - М.: Kolos S, 2016. - 224 с.

3 Davydov N.A. Proizvodstvenno-tehnicheskaya infrastruktura predpriyatij avtoservisa/ N.A. Davydov. - М.: Academia, 2018. - 154 с

4 Statistika prodazh na avtomobil'nom rynke Kazahstana. [Elektronnyj resurs] / Associaciya Kazahstanskogo avtobiznesa. Rezhim dostupa: URL: <https://akab.kz/statistics/>

5 Grosso Monicaa, Cristinel Raileanu Loanb, Krause Jettea, Alonso Raposo Mariaa, Duboz Amandinea, Garus Adaa, Mourtzouchou Andromachia, Ciuffo Biagioa How will vehicle automation and electrification affect the automotive maintenance, repair sector? // Transportation Research Interdisciplinary Perspectives. - 2021. – Volume №12, № 100495

6 Hmel'nickij A.D. Problemy funkcionirovaniya avtotransportnogo biznesa: evolyuciya preobrazovaniy i strategicheskie orientiry razvitiya: Monografiya / A.D. Hmel'nickij. - М.: Rior, 2018. - 543 с.

7 Dannye o prodazhah avtomobilej v Kazahstane s yanvarya po dekabr' 2021 goda. [Elektronnyj resurs] / Avtomobil'nyj zhurnal Vercity. Rezhim dostupa: URL: <https://auto.vercity.ru/statistics/sales/asia/2021/kazakhstan/01-12/>

8 Dannye o prodazhah avtomobilej v Kazahstane s yanvarya po dekabr' 2020 goda. [Elektronnyj resurs] / Avtomobil'nyj zhurnal Vercity. Rezhim dostupa: URL: <https://auto.vercity.ru/statistics/sales/asia/2020/kazakhstan/01-12/>

9 Haidar Almohria, Ratna Babu Chinnama, Mark Colosimob Data-driven analytics for benchmarking and optimizing the performance of automotive dealerships [Текст] / Haidar Almohria, Ratna Babu Chinnama, Mark Colosimob // International Journal of Production Economics. — 2019. — № 213. — S. 69-80.

10 Sarbaev V.I. Usloviya funkcionirovaniya i vybor strategii razvitiya predpriyatij avtoservisa: ucheb. posobie/V.I. Sarbaev, V.V. Tarasov. -2-e izd., pererab i dop. -М.: Izd-vo MGIU, 2018. -116 с.

11 Rahul Chougule, Dnyanesh Rajpathak, Pulak Bandyopadhyay An integrated framework for effective service and repair in the automotive domain: An application of association mining and case-based-reasoning // Computers in Industry. - 2011. - №7. - S. 742-754.

12 Dannye o kolichestve legkovyh avtomobilej v RK. [Elektronnyj resurs] / Byuro nacional'noj statistiki. Rezhim dostupa: URL: <https://stat.gov.kz/official/industry/18/statistic/6>

13 Lv Chao Automobile Comprehensive Performance Detection and Maintenance Technology Based on Theory of Constraints // ACM International Conference Proceeding Series . – 2021

14 Vinogradov V.M. Tekhnicheskoe obsluzhivanie i remont avtomobilej. Osnovnye i vspomogatel'nye tekhnologicheskie processy: Laboratornyj praktikum: Uchebnoe posobie dlya stud. uchrezhdenij sred. prof. obrazovaniya / V.M. Vinogradov, O.V. Hramcova. — M.: IC Akademiya, 2013. — 176 c.

15 Abaimov R. V., Strategiya razvitiya predpriyatiya / CHudov V.I. // OTRASLEVOJ ezhemesyachnyj nauchno-proizvodstvennyj zhurnal «Avtotransportnoe predpriyatie», - Moskva: NLP Transnavigaciya, Mintrans Rossii, 2018 g. -№ 8, S. 28-32

16 Kozar A.N. Sovershenstvovanie uslug avtoservisnyh predpriyatij / A.N. Kozar. - M.: Rusajns, 2017. - 352 c

17 Volodina O.A., Mirotin, L.V., Pokrovskij A.K. Strategicheskij i innovacionnyj menedzhment.-M.: Transport, 2018.-208 s.

18 Erik Juehlinga, Meike Torneyb, Christoph Herrmannb, Klaus Droedera Integration of automotive service and technology strategies [Tekst] / Erik Juehlinga, Meike Torneyb, Christoph Herrmannb, Klaus Droedera // CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology. — 2010. — № Volume 3, Issue 2. — S. 98-106.

19 Kuznecov E. S., Strategiya kompanij /pod red. E. S. Kuznecova//, -Moskva: Transport, 2019. -350 s.

20 Zhu Guangyua, Zhao Fuquana, Hao Hana, Liu Zongweia, Blockchain Technology and Its Application in Automotive Field // Qiche Gongcheng / Automotive Engineering. - 2021. - №9. - S. 1278-1284.

ТҮЙІН

Бұл мақалада жеңіл автомобильдерге техникалық қызмет көрсету және жөндеу қызметтерімен айналысатын кәсіпорындардың қызметін дамытудың заманауи әдістері қарастырылған. Жеңіл автомобильдерді жөндеу бойынша сервистік кәсіпорындардың модельдері қарастырылды. Қазақстан Республикасындағы автомобильдерге қызмет көрсету бойынша сервистік қызметтер нарығындағы қазіргі ахуал, сондай-ақ кәсіпорындардың автомобиль өнеркәсібінің күрт өзгертін саласына жұмысқа қабілеттілігін қолдау тәсілдері сипатталған. 2013-2021 жылдар кезеңінде жеңіл автомобильдер өндірісінің статистикасы ұсынылған. Сондай-ақ, дилерлік орталықтардың 2020 және 2021 жылдардағы жеңіл автомобильдерді сату айналымы ұсынылды. Автосервис бойынша компаниялардың өндірістік қызметін кешенді бағалауды сипаттайтын көрсеткіштерге талдау жүргізілді. Әр түрлі пайдалану мерзімі бар жеңіл автомобильдердің саны туралы статистикалық мәліметтер келтірілген, олардың көмегімен автомобильдерге техникалық қызмет көрсетумен және оларды жөндеумен айналысатын кәсіпорындарды жетілдіру қажеттілігі сипатталады. Дилерлік орталықтардан басқа техникалық қызмет көрсету станцияларының алдында туындайтын мәселелер сипатталған. Қазақстанда қалыптасқан жағдайды ескере отырып, автосервистік кәсіпорындарды жетілдіру бойынша заманауи іс-шараларға талдау жүргізілді. Осы әдістер бойынша жалпы қорытынды жасалды және бірнеше жағдайларда дамудың мүмкін әдістерін қолданудың вариациялары ұсынылды.

ӘОЖ 663.674.663.051

FTAXP 65.63.29, 65.63.33

DOI 10.56339/2305-9397-2022-4-3-219-229

Оразов А.Ж., техника ғылымдарының кандидаты, негізгі автор, <https://orcid.org/0000-0003-2191-1295>

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

Рыскалиева Б.Ж., топырақтану және агрохимия магистрі, <https://orcid.org/0000-0003-2896-5405>
«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Жәңгір хан көшесі, 51, 090009, Қазақстан, bryskalieva@mail.ru

Абылгазинова А.Т., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, <https://orcid.org/0000-0002-1562-2123>

«Мал шаруашылығы және ветеринария ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС, Астана, Кенесары көшесі, 40, 010000, Қазақстан, a.abylgazinova@list.ru

Султанова М.С., студент, <https://orcid.org/0000-0001-8328-6769>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Жәңгір хан көшесі, 51, 090009, Қазақстан, salavatovna650500@mail.ru

Утегалиева А.Е., студент, <https://orcid.org/0000-0003-4586-1341>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Жәңгір хан көшесі, 51, 090009, Қазақстан, utegaliyeva2002@inbox.ru

Orazov A.Zh., candidate of Technical Sciences, **main author**, <https://orcid.org/0000-0003-2191-1295>
NJSC «Zhangir khan West Kazakhstan Agrarian and Technical University», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, orazov_ayan@mail.ru

Ryskaliyeva B.Zh., master of soil science and agrochemistry, <https://orcid.org/0000-0003-2896-5405>
NJSC «Zhangir khan West Kazakhstan Agrarian and Technical University», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, bryskaliyeva@mail.ru

Abylgazinova A.T., candidate of Agricultural Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-1562-2123>
LLP «Scientific and production center of animal husbandry and veterinary medicine», Astana, st. Kenesary 40, 010000, Kazakhstan, a.abylgazinova@list.ru

Sultanova M.S., student of the specialty «Food production», <https://orcid.org/0000-0001-8328-6769>
NJSC «Zhangir khan West Kazakhstan Agrarian and Technical University», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, salavatovna650500@mail.ru

Utegaliyeva A.E., student of the specialty «Food safety», <https://orcid.org/0000-0003-4586-1341>
NJSC «Zhangir khan West Kazakhstan Agrarian and Technical University», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, utegaliyeva2002@inbox.ru

ГҮЛ ТОЗАҢЫМЕН БАЙЫТЫЛҒАН СҮТ ҚЫШҚЫЛДЫ БАЛМҰЗДАҚ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ӘЗІРЛЕУ DEVELOPMENT OF THE TECHNOLOGY OF FERMENTED ICE CREAM ENRICHED WITH FLOWER POLLEN

Аннотация

Пробиотиктер тірі микроорганизмдер болып табылады, оларды жеткілікті мөлшерде тұтынған кезде тұтынушылардың денсаулығына бірқатар пайда әкеледі. Оларға ішек микрофлорасын жақсарту, иммундық жүйені белсендіру, қан құрамындағы холестеринді төмендету және ауру қоздырғыштардың өсуін тежеу жатады. Зерттеу жұмыстарының барысында *Bifidobacterium bifidum* және *Lactobacillus acidophilus* бактерияларының дақылдарын балмұздақ құрамына енгізу арқылы функционалды өнімдер ассортиментін ұлғайту көзделді.

Еліміздің функционалды тағамдар өндірісін дамыту барысында гүл тозаңы және пробиотикалық бактериялармен байытылған балмұздақ өндіру технологиясын әзірлеу өзекті болып табылады. Мұндай өнімдер халықтың денсаулығын сақтауға және жақсартуға ықпал етеді, дұрыс тамақтанбаумен байланысты аурулардың алдын алады.

Балмұздақ ең танымал мұздатылған сүт өнімі болғандықтан, ол пайдалы және алмастырылмайтын компоненттер арқылы адамзат тамақтануын жақсарту қабілетіне ие. Алайда, балмұздақтың негізгі компоненттерін азайту немесе стандартты рецептураға ерекше қоспаларды енгізу балмұздақтың органолептикалық сипаттамалары мен сақталу тұрақтылығына кері әсерін тигізбеуі керек.

Сүт қышқылды балмұздақты байыту мақсатында гүл тозаңының 3%, 5% және 7% концентрациясы енгізілді және балмұздақ қоспасының рецептуралары дайындалды. Байытылған сүт қышқылды балмұздақ қоспасына жүргізілген зерттеулер нәтижесінде гүл тозаңының 5% және 7% концентрациясын енгізу органолептикалық және физикалық көрсеткіштеріне теріс әсерін тигізетіндігі анықталды. Балмұздақ өнімдерінің тартымдылығын жоғары деңгейде сақтау үшін тағам өнеркәсібі үнемі қиындықтарға тап болады, өйткені функционалды балмұздақ пайдалы ғана емес, сонымен қатар дәмді болуы керек. Осы орайда, гүл тозаңының 3% концентрациясымен байытылған сүт қышқылды балмұздақ барлық зерттеулер бойынша ең жақсы көрсеткіштерді көрсетті және өндіріске енгізу ұсынылды.

ANNOTATION

Probiotics are living microorganisms that, when consumed sufficiently, bring a number of health benefits to consumers. These include improving the intestinal microflora, activating the immune system, lowering cholesterol levels in the blood and inhibiting the growth of pathogens. During the research, it was planned to increase the range of functional products by including cultures of bacteria *Bifidobacterium bifidum* and *Lactobacillus acidophilus* in the composition of ice cream.

In the course of the development of the production of functional products of our country, the development of technology for the production of ice cream enriched with flower pollen and probiotic bacteria is relevant. Such products contribute to the preservation and improvement of public health, prevent diseases associated with malnutrition.

Since ice cream is the most popular frozen dairy product, it has the ability to improve the nutrition of mankind due to useful and irreplaceable components. However, the reduction of the main components of ice cream or the inclusion of specific additives in the standard formulation should not adversely affect the organoleptic characteristics and stability of ice cream storage.

In order to enrich fermented milk ice cream, 3%, 5% and 7% concentrations of flower pollen were introduced and ice cream mixture formulations were prepared. As a result of the conducted studies of the mixture of enriched fermented milk ice cream, it was found that the introduction of 5% and 7% of the concentration of flower pollen has a negative effect on organoleptic and physical parameters. In order to keep the attractiveness of ice cream at a high level, the food industry is constantly facing difficulties, because functional ice cream should be not only healthy, but also delicious. In this regard, koslomolochnoe ice cream, enriched with 3% concentration of flower pollen, showed the best performance in all studies and is recommended for introduction into production.

Түйін сөздер: *балмұздақ, пробиотикалық бактериялар, гүл тозаңы, функционалды тағамдар, сүт қышқылды балмұздақ.*

Key words: *ice cream, probiotic bacteria, pollen, functional products, fermented milk ice cream.*

Кіріспе. Адамзаттың тамақтануын жақсарту үшін әр түрлі жастағы адамдарға арналған өнімдер жасау қажет. Бұл өнімдер ағзаның қажеттіліктеріне жауап беретін тендестірілген құрамға, тағамдық және биологиялық құндылыққа ие болуы керек. Осындай өнімдер тобына, ең алдымен, адам ағзасына сіңімділігі жоғары сүт өнімдері кіреді.

Тағам өнеркәсібінде сүт және өсімдік шикізатын пайдалану арқылы функционалды тағам өнімдерін өндіруді дамыту – биологиялық толыққанды, қауіпсіз өнімдер алуға мүмкіндік береді. Сүт өнімдерінің кең ассортиментін өндіруде бал, гүл тозаңы сүт негізіндегі поликомпонентті өнімдердің құрамы мен қасиеттері тағамның функционалды қоректік заттарын енгізу арқылы түзетеді. Сонымен қатар, өсімдіктерден алынатын биологиялық белсенді заттардың табиғи көзі саналатын омарта шаруашылығының өнімі - гүл тозаңы болып табылады. Осы орайда функционалдық тағам өнімдерін өндіруде омарта шаруашылығының өнімдерін пайдалануға деген қызығушылықтың артуы оның жоғары тағамдық және биологиялық құндылығына байланысты [1].

Қазақстан Республикасы халқының дұрыс тамақтануы саласындағы мемлекеттік саясатының негізгі бағыттарының бірі күрделі құрамы бар шикізаттан сапалы, жаңа тағам өнімдерін өндіру технологияларын әзірлеу болып табылады. Сүт қышқылды өнімдері функционалды тағамдардың жаңа түрлерін жасау үшін жоғары технологиялық және перспективалы өнімдер болып табылады.

Осыған байланысты функционалды сүт өнімдерінің, атап айтқанда, гүл тозаңымен және пробиотикалық микроорганизмдермен байытылған, рационалды тамақтануды қамтамасыз ететін және функционалды бағыттағы балмұздақты өндіру технологиясын жасау өзекті [2].

Зерттеудің мақсаты – гүл тозаңын және пробиотикалық микроорганизмдерді пайдалана отырып, функционалды байытылған балмұздақтың технологиясын әзірлеу.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Зерттеу нысандары байытылған сүт қышқылды балмұздақ пен дайын өнімді өндіруге арналған қоспаны дайындау үшін қолданылатын шикізаттар болып табылады:

- ҚР СТ 1760-2019 «Сиыр сүті шикізаты. Техникалық шарттар» сәйкес шикі сиыр сүті;

- ГОСТ 34312-2017 «Қоюландырылған сүт шикізаты. Техникалық шарттар» сәйкес қоюландырылған сүт;
- ГОСТ 33629-2015 «Сүт консервілері. Құрғақ сүт. Техикалық шарттар» сәйкес майсыздандырылған құрғақ сүт;
- ГОСТ 33222-2015 «Ақ қант. Техникалық шарттар» сәйкес қант;
- ГОСТ 32261-2013 «Сары май. Техникалық шарттар» сәйкес тұздалмаған сары май;
- ГОСТ 28887-2019 «Гүл тозаңы. Техниклық шарттар» сәйкес гүл тозаңы;
- КО ТР 029/2013 «Тағамдық қоспалардың, хош иістендіргіштердің және технологиялық қосалқы заттардың қауіпсіздік талаптары» сәйкес стабилизатор – эмульгатор;
- ГОСТ 34372-2017 «Сүт өнімдерін өндіруге арналған бактериялдық ашытқылар» сәйкес тікелей енгізу ашытқысы;
- КО ТР 029/2013 «Тағамдық қоспалардың, хош иістендіргіштердің және технологиялық қосалқы заттардың қауіпсіздік талаптары» сәйкес ванилин.

Сынамаларды іріктеу және оларды талдауға дайындау ГОСТ 26809.1- 2014 «Сүт және сүт өнімдері. Қабылдау ережелері, іріктеу әдістері және сынамаларды талдауға дайындау».бойынша жүргізіледі [3, 4].

Эксперименттік зерттеулер объектілердің химиялық, физика-химиялық, және микробиологиялық құрамы мен қасиеттерін анықтау, сондай-ақ зерттеудің мақсаты мен міндеттерін қанағаттандыратын талдаудың математикалық әдістерін қолдану арқылы жүзеге асырылды. Химиялық құрамы, шикізат пен дайын өнімдердің қауіпсіздігі КО ТР 021/2011 «Тамақ өнімдерінің қауіпсіздігі туралы», КО ТР 033/2013 «Сүт және сүт өнімдерінің қауіпсіздігі туралы» талаптарына сәйкес анықталған [5].

Сыртқы түрі, консистенциясы, дәмі, иісі және түсі ГОСТ ISO 6658-2016 «Органолептикалық талдау. Әдістемелер» бойынша органолептикалық талдау арқылы анықталады. Сенсорлық қабылдаудың сандық мәндерін алу көрсеткіштердің он балдық бағалауын қолдану арқылы жүзеге асырылды. Алынған мәндер нәтижесінде органолептикалық сипаттамасы алынды [6, 7].

Тағамдық заттарды ағзамен сіңірілу коэффициенттерін ескере отырып, энергетикалық құндылық 1 формуламен есептелінді:

$$ЭҚ = А*4,0+М*9,0+К*4,0$$

мұндағы ЭҚ - 100 г өнімнің энергетикалық құндылығы;

А - ақуыздар,

М - майлар,

К - көмірсулар, г/100г өнімдегі [8].

Тұтқырлық-өнімнің консистенциясының негізгі критерийлерінің бірі. Тұтқырлық өнімдегі қатты заттардың санына, олардың өзара орналасуына және бірлік көлеміндегі бөлшектердің санына байланысты. Балмұздақ қоспасының тұтқырлығын арттыру және консистенциясын жақсарту мақсатында оның құрамына тұрақтандырғыштар енгізеді [4, 6]. Сүт қышқылды балмұздақтың тұтқырлығын анықтау үшін 2 формула қолданылды:

$$D_{в} = T(D - D_1) \times K$$

мұндағы: $D_{в}$ – динамикалық тұтқырлық, Па×с;

T – шардың құлауына дейінгі уақыт, с;

D – шардың тығыздығы, кг/м³;

D₁ – балмұздақ қоспасының пастерлеуден кейінгі тығыздығы, кг/м³ ;

K – визкозиметр константасы [9].

Микробиологиялық зерттеу: ГОСТ 26809.1- 2014 «Сүт және сүт өнімдері. Қабылдау ережелері, іріктеу әдістері және сынамаларды талдауға дайындау» сәйкес микробиологиялық талдаулар үшін сынама алынады; ГОСТ 26669-85 «Тағамдық және дәмдік қоспалар. Микробиологиялық талдау үшін сынамалар дайындау» сәйкес микробиологиялық талдаулар

үшін сынамалар дайындау жүргізіледі; ГОСТ 33951-2016 «Сүт және сүт өнімдері. Сүт қышқылды микроорганизмдерді анықтау әдістері», қ.8.1 сәйкес сүт қышқылды микроорганизмдер саны анықталды; ГОСТ 33491-2015 «Бифидобактериялармен байытылған сүт қышқылды сүт өнімдері. Техникалық шарттар», қ.7.15.6 сәйкес бифидобактериялардың өмірге қабілетті жасушалар саналды [10, 11].

Зерттеу нәтижелері. Органолептикалық, микробиологиялық және қауіпсіздік көрсеткіштері бойынша сүт қышқылды балмұздақты байыту үшін биологиялық белсенді қоспа ретінде пайдаланылатын гүл тозаңы ГОСТ 28887-2019 «Гүл тозаңы. Техникалық шарттар», КО ТР 021/2011 «Тағам өнімдерінің қауіпсіздігі туралы» талаптарына сәйкес болуы тиіс (кесте 1-2).

Кесте 1 – Гүл тозаңының органолептикалық көрсеткіштері

Көрсеткіштің атауы	ГОСТ 28887-2019 «Гүл тозаңы. Техникалық шарттар»	Зерттеу нәтижелері	
Сыртқы түрі	Түйіршікті масса, оңай сусымалы	Түйіршікті масса	Сәйкес
Консистенциясы	Қатты, қолмен иленбейді, қатты затпен басылған кезде ол ұсақталады немесе жартылай ұнтақталады	Қатты, қолмен иленбейді, қатты затпен басқан кезде ұнтақталады	Сәйкес
Астық мөлшері, мм	1,0-4,0. Сынама массасының 1,5% - нан аспайтын мөлшерде болатын бөліктерге бөлінген гүл тозаңдары рұқсат етіледі	3,0-4,0 мм мөлшерінде.	Сәйкес
Түсі	Сарыдан күлгін және қараға дейін	Сарыдан қою көкке дейін	Сәйкес
Иісі	Гүл тозаңына тән	Өзіне тән иісі бар	Сәйкес
Дәмі	Тәтті, ащы немесе қышқыл болуы мүмкін	Тәтті	Сәйкес

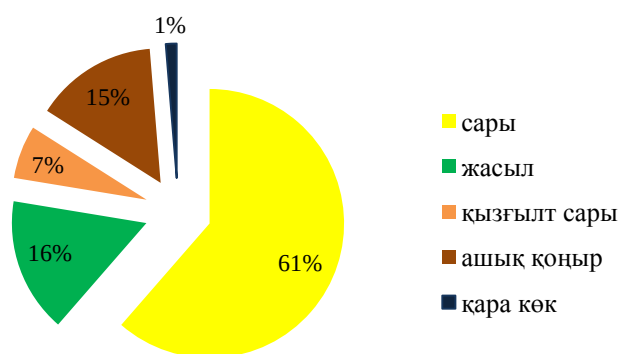
Кесте 2 – Гүл тозаңының микробиологиялық көрсеткіштері

Көрсеткіштер	КО ТР 021/2011 талаптары	Зерттеу нәтижелері
МАФАНМС КҚБ, г, артық емес	$1 \cdot 10^4$	$1,6 \cdot 10^3$
ІТТБ*	Рұқсат етілмейді	Табылған жоқ
<i>E.coli</i>	Рұқсат етілмейді	Табылған жоқ
<i>S.aureus</i>	Рұқсат етілмейді	Табылған жоқ
Сальмонеллалар	Рұқсат етілмейді	Табылған жоқ
Ашытқы КҚБ/ г, артық емес	100	0,05
Зеңдер КҚБ / г, артық емес	100	Табылған жоқ

*Ішек таяқшасы тобының бактериялары

Кест 1, 2 келтірілген зерттеу нәтижелеріне сәйкес байытылған сүтқышқылды балмұздақты байыту мақсатында қолданылатын гүл тозаңының қауіпсіздік көрсеткіштері техникалық талаптарға сәйкес келеді.

Әр түрлі тозаңдардан жиналған гүл тозаңы жалпы массада түс қатынасын өзгертеді. Көктемгі жинау кезеңінде гүл тозаңы сары, күзгі кезеңде ол қоңыр және көк болады. Гүл тозаңы массасының пайыздық арақатынасының түстерге таралуын талдау 1 - суретте көрсетілген.



Сурет 1 – Гүл тозаңы массасының түстерге таралуы

1 – суреттің деректеріне сәкес алынған гүл тозаңы түйіршіктерінің 3/5 бөлігі сары түсті пигментке ие. Осылайша, гүл тозаңын сүт қышқылды балмұздақтың тұтынушылық қасиеттерін жақсарту үшін табиғи бояғыш ретінде пайдалануға болады. Сүт қышқылды балмұздақты байыту мақсатында гүл тозаңының 3%, 5%, 7% концентрациялары қосылды.

Зерттеу нәтижелері негізінде гүл тозаңымен байытылған сүт қышқылды балмұздақ қоспасының рецептурасы әзірленді. Рецептуралары 3 - кестеде келтірілген.

Кесте 3 – Гүл тозаңымен байытылған сүт қышқылды балмұздақ қоспасының рецептурасы

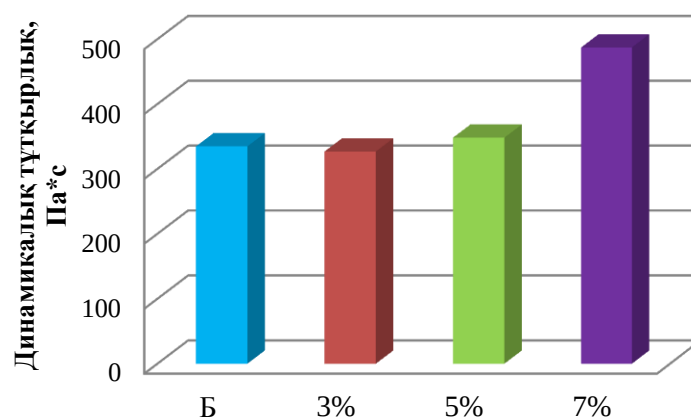
Шикізат атауы	Бақылау	Гүл тозаңымен байытылған сүт қышқылды балмұздақ		
		3%	5%	7%
Майдың салмақтық үлесі 2,5% сиыр сүті, мл.	500	500	500	500
Майдың салмақтық үлесі 82,5% тұздалмаған сары майы, г.	100	100	100	100
Майдың салмақтық үлесі 8,5% коюландырылған сүт, г.	200	200	200	200
ҚМСҚ* салмақтық үлесі 93,0% құрғақ майсыздандырылған сиыр сүті, г.	200	200	200	200
Гүл тозаңы, г.	-	3	5	7
Ксантановая камедь (тұрақтандырғыш), г.	4	4	4	4
Ашытқы, г.	0,5	0,5	0,5	0,5
Ванилин, г.	1	1	1	1
Барлығы, г.	1000	1000	1000	1000

*Құрғақ майсыздандырылған сүт қалдығы

Тұрақтандырғыштар суды байланыстыру қабілетіне ие. Бос судың көп мөлшерін байланыстыра отырып, олар қоспаның тұтқырлығын арттырады және мұздату кезінде ірі мұз кристалдарының пайда болуына жол бермейді. Балмұздақ ұсақ кристалды құрылымға және серпімді консистенцияға ие болады [12, 13].

Гүл тозаңымен байытылған сүт қышқылды балмұздақтың құрылымын қалыптастыру үшін «Ксантановая камедь» тұрақтандырғышы пайдаланылды. Бақылау, 3%, 5% және 7% гүл тозаңымен байытылған сүт қышқылды балмұздақ үлгілерінің құрамына 4 г тұрақтандырғыш қосылды.

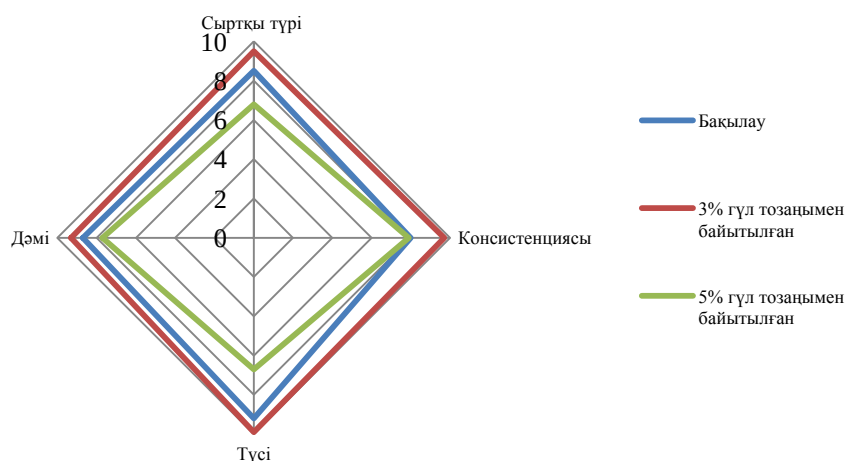
Зерттеу барысында сүт қышқылды балмұздақ қоспасындағы тұрақтандырғыштың және гүл тозаңының мөлшері динамикалық тұтқырлығына әсер ету дәрежесі есептелінді. Балмұздақ қоспасының тұтқырлығы ВЗ-246 визкозиметрімен анықталды [14]. Математикалық есептеулер нәтижесі 2 - суретте көрсетілген.



Сурет 2 – Динамикалық тұтқырлықтың компоненттер мөлшерінің өзгеруіне тәуелділігі (Б – бақылау үлгісі, 3%, 5%, 7% - сәйкесінше гүл тозаңының енгізілген концентрациясы)

Сүт қышқылды балмұздақ қоспасының динамикалық тұтқырлығының өзгеруінің гүл тозаңының концентрациясына тәуелділігін (η , Па*с) зерттеу нәтижесінде 7% гүл тозаңымен байытылған балмұздақ үлгісі динамикалық тұтқырлықтың ең жоғары дәрежесін көрсетті. Тұтқырлық дәрежесінің жоғарылауы байытылған сүт қышқылды балмұздақтың органолептикалық қасиеттеріне кері әсерін тигізеді, сондықтан гүл тозаңының 3% және 5% концентрациясын енгізу оңтайлы болып табылады [15, 16].

Берілген рецептура бойынша гүл тозаңы және пробиотикалық бактериялармен байытылған сүт қышқылды балмұздаққа органолептикалық көрсеткіштері бойынша 10 дегустатордан тұратын бағалау жүргізілді. Бағалау нәтижесі 3 - суретте көрсетілген.



Сурет 3 – Байытылған сүт қышқылды балмұздақтың органолептикалық көрсеткіштері бойынша профилограмма

Органолептикалық зерттеулердің нәтижелері бойынша гүл тозаңының 3% концентрациясымен байытылған сүт қышқылды балмұздақ 10 балдық жүйесінде 8,6 балға иеленді. Бұл бақылау үлгісіне (9,6 балл) ең жақын көрсеткіш болып табылады. Ал гүл тозаңының 5% концентрациялары 7,3 баллмен бағаланды. Зерттеу нәтижелері бойынша гүл тозаңының 3% концентрациясымен байытылған балмұздақтың органолептикалық көрсеткіштері ең жоғары екендігі анықталды.

Сүт қышқылды балмұздақты байыта отырып, гүл тозаңы оның биологиялық құндылығын ғана емес, сонымен қатар тағамдық және энергетикалық құндылығын да арттырды. Алынған өнімнің энергетикалық құндылығы 4-кестеде көрсетілген.

Кесте 4 – Байытылған сүт қышқылды балмұздақтың тағамдық және энергетикалық құндылығы

Көрсеткіш	Бақылау	Дайын өнім
Май, г	11,90	12,11
Акуыз, г	8,60	9,35
Көмірсу, г	24,50	25,85
Энергетикалық құндылығы, ккал	45,00	47,31

4 – кестенің деректеріне сәйкес бақылау үлгісімен салыстырғанда гүл тозаңының 3% концентрациясымен байытылған балмұздақ құрамындағы маймөлшері 1,7%, акуыз мөлшері 8% және көмірсу мөлшері 5% өскен, сәйкесінше энергетикалық құндылығы 4,9% жоғары болып табылады.

Гүл тозаңының биологиялық, тағамдық және энергетикалық құндылығын ескере отырып, 100 г байытылған сүт қышқылды балмұздаққа 3% гүл тозаңын енгізу кезінде оны тұтынудың ұсынылған тәуліктік нормасының 15% қанағаттандырылады.

Омарта шаруашылығының табиғи өнімдерінің биологиялық белсенді заттары және қажетті мөлшердегі пробиотикалық микрофлора сүт қышқылды балмұздақтың функционалдығын қамтамасыз етеді [17, 18].

КО ТР 033/2013 «Сүт және сүт өнімдерінің қауіпсіздігі туралы» талаптарына сәйкес байытылған сүт қышқылды балмұздақ 5-кестеде келтірілген белгіленген нормаларға сәйкес келеді [19, 20].

Кесте 5 – Байытылған сүт қышқылды балмұздақтың микробиологиялық көрсеткіштері

Көрсеткіш атауы	КО ТР 033/2013 «Сүт және сүт өнімдерінің қауіпсіздігі туралы»	Дайын өнім
Бифидобактериялар саны, КҚБ/г	кемінде $1 \cdot 10^8$	$3 \cdot 10^8$
Сүт қышқылды микроорганизмдер, КҚБ/г	кемінде $1 \cdot 10^6$	$2,1 \cdot 10^6$
ІТТБ, 0,1 г ішінде	Рұқсат етілмейді	табылған жоқ
Патогенді микроорганизмдер, оның ішінде сальмонеллалар, 25 г ішінде	Рұқсат етілмейді	табылған жоқ
1,0 г өнімде <i>S. aureus</i>	Рұқсат етілмейді	табылған жоқ
25 г өнімде <i>L. monocytogenes</i>	Рұқсат етілмейді	табылған жоқ

Бифидобактериялар мен сүт қышқылдық микроорганизмдер саны өнімге қойылатын талаптарға сәйкес келеді.

Байытылған сүт қышқылды балмұздақтың қауіпсіздік көрсеткіштері КО ТР 033/2013 сәйкес белгіленген шектерден аспады, бұл олардың тұтынушылардың денсаулығына қауіп төндірмейтіндігін көрсетеді және өндіруге ұсынылады.

Қорытынды. Қорытындылай келе, омарта шаруашылығының өнімдерінен алынатын сүт қышқылды балмұздаққа арналған байыту қоспаларын таңдау теориялық және тәжірибелік тұрғыдан негізделген, бұл дайындалған өнімдердің тұтынушылық қасиеттерін қамтамасыз етуге және олардың құрамын физиологиялық тұтыну нормаларына жақындатуға мүмкіндік береді.

Гүл тозаңын енгізудің оңтайлы мөлшері 3% екендігі және оны дайындау әдісі анықталды. Гүл тозаңын 3% мөлшерде енгізу сүт балмұздақының органолептикалық қасиеттерінің нашарлауына әкелмейтіні көрсетілді. Сонымен қатар, гүл тозаңының функционалды қасиеттері өнімге жағымды дәм береді.

Қосылған компоненттердің өнімнің органолептикалық және физика-химиялық қасиеттеріне әсері зерттелді. Ферменттеу процесін сүт қышқылдық микроорганизмдер саны $2,1 \cdot 10^6$ КҚБ/г, ал бифидобактериялар $3 \cdot 10^8$ КҚБ/г құрайтын сүт қышқылды балмұздаққа арналған қоспаның жетілу процесімен біріктірудің орындылығы анықталды.

Байытылған сүт қышқылды балмұздақ рецептурасы әзірленді.

Сүт қышқылды балмұздақты омарта шаруашылығы өнімдерімен, соның ішінде гүл тозаңымен байыту арқылы балмұздақ өнімдерінің ассортиментін арттыруға болатыны дәлелденді.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Моисеенко М. С. Пищевые продукты питания функциональной направленности и их назначение / М.С. Моисеенко, М. Д. Мукатова // Астраханский государственный технический университет. – 2019 – 145-152 б.

2 Назаров, А.А. Кисломолочные продукты: пути и перспективы совершенствования их технологий / А.А. Назаров, З.А. Канарская, А. В. Канарский // Казань. Казанский национальный исследовательский технологический университет. - 2019. –418-421 б.

3 Еременко В.Н. Физиология пищеварения и основы рационального питания / В.Н. Еременко, А.В. Лыткин, И.В. Мишагина, О.В.Синько, Г.Е. Тюпенькова, И.Г. Лучинина// Вестник ВГУИТ. - 2019. – 159-165 б.

4 Скрипин П.В. Лечебные свойства кисломолочных продуктов / П. В. Скрипин, Р. Б. Жуков // Донской государственный аграрный университет. - 2019. – 171-174 б.

5 Кириллов Н.А. Использование продуктов пчеловодства для получения экологически чистой продукции / Н.А. Кириллов, Н.В. Смирнова, А.В. Петрова // Чувашский государственный аграрный университет. - 2021. –189-192 б.

6 Антонова М.Н. Изучение белково-пептидного спектра и аминокислотного состава пыльцы растений медоносов. / М.Н. Антонова, В.Б. Соловьев, М.Н. Невитов, А.Д. Кручинина // Пензенский государственный университет. - 2019. - 9 - 14 б.

7 Хайруллин Х. Х. Инновационные направления использования продуктов пчеловодства / Х. Х. Хайруллин // Пчеловодство. – 2019. –56-57 б.

8 Терентьева К. Д. Характеристика тенденций развития отрасли производства мороженого / К.Д. Терентьева, Н.Ю. Судакова // Поволжский государственный технологический университет. – 2018. – 63-66 б.

9 Макарова А. В Казахстане сократилось производство мороженого на 10% за четыре месяца. / А. Макарова // Курсив. – 2021. – 8-9 б.

10 Малахов А.С. Мороженое функционального назначения / А.С. Малахов, О.А. Огнева // В сборнике: Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам XI Всероссийской конференции молодых ученых - 2017. - 939-940 б.

11 Кисломолочное мороженое с ряженкой / А. А. Творогова, А. В. Ландиховская, Д. Н. Мельденберг, Р. С. Калугин // Молочная промышленность. – 2020. - 48-49 б.

12 Nadtochii L. Identification of yeast species involved in fermentation of the Kazakh camel dairy product-shubat / L. Nadtochii, L.I. Kuznetsova, A.G. Pinaev, L. Weihong, S. Garbuz, M. Muradova // Agronomy Research – 2018, Vol. 16, No. 5, pp. 2117-2129

13 Полянская И.С. Антагонистическая активность пробиотических штаммов: факторы регулирования / И. С. Полянская, Л. Г. Стоянова, В. Ф. Семенихина / Молочная промышленность. - 2017. - 42-44 б.

14. Neish A. S. Probiotics of the Acidophilus group: Lactobacillus acidophilus, delbrueckii subsp. bulgaricus and johnsonii / A. S. Neish // The Microbiota in Gastrointestinal Pathophysiology. – 2017. – 71–78 б.

15 Румянцева Л. А. К вопросу о качестве и гигиенической безопасности кисломолочных продуктов (обзорная статья) / Л. А. Румянцева, О. В. Ветрова, А. В. Истомин // Здоровье населения и среда обитания - ЗНиСО. – 2021. – Т. 29. – 39-47 б.

16 Патиева А. М. Использование продуктов пчеловодства в технологии кисломолочных продуктов / А. М. Патиева, С. В. Патиева, А. В. Зыкова, А. А. Апанасенко // Новосибирский государственный аграрный университет. – 2021. – 797-800 б.

- 17 Nadtochii L. Role of Camel Husbandry in Food Security of the Republic of Kazakhstan/ L. Nadtochii, M. Muradova, K. Bozymov, A. Zhumayeva // Agriculture – 2021, Vol. 11, No. 7, pp. 1-16
18. Симакова М. Г. Цветочная пыльца, технология получения и оценка ее качества / М. Г. Симакова // Уссурийск: Приморская государственная сельскохозяйственная академия. - 2020. – 310-318 б.
- 19 КО ТР 033/2013 «Сүт және сүт өнімдерінің қауіпсіздігі туралы»
- 20 Захаров В.Л. Содержание биологически активных веществ и минеральных элементов в цветочной пыльце в зависимости от региона сбора / В.Л. Захаров, О.А. Дубровина, В. И. Жихорева, Н. Ф. Щегольков // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2019. – 38-43 б.

REFERENCES

- 1 Moiseenko M. S. Pishchevye produkty pitaniya funkcional'noj napravlenosti i ih naznachenie. // Astrahanskij gosudarstvennyj tekhnicheskij universitet. – 2019 – 145-152 b.
- 2 Nazarov, A. A. Kislomolochnye produkty: puti i perspektivy sovershenstvovaniya ih tekhnologij. // Kazan'. Kazanskij nacional'nyj issledovatel'skij tekhnologicheskij universitet. - 2019. –418-421 b.
- 3 Eremenko V.N. Fiziologiya pishchevareniya i osnovy racional'nogo pitaniya. // Vestnik VGUIT. - 2019. – 159-165 b.
- 4 Skripin P. V. Lechebnye svoystva kislomolochnyh produktov. // Donskoj gosudarstvennyj agrarnyj universitet. - 2019. – 171-174 b.
- 5 Kirillov N. A. Ispolzovanie produktov pchelovodstva dlya polucheniya ekologicheskij chistoj produkcii. // Chuvashskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet. - 2021. –189-192 b.
- 6 Antonova M.N. Izuchenie belkovo-peptidnogo spektra i aminokislотного состава pyl'cy rastenij medonosov. // Penzenskij gosudarstvennyj universitet. - 2019. - 9 - 14 b.
- 7 Hajrullin H. H. Innovacionnye napravleniya ispol'zovaniya produktov pchelovodstva. // Pchelovodstvo. – 2019. –56-57 b.
- 8 Terent'eva K. D. Harakteristika tendencij razvitiya otrasli proizvodstva morozhenogo. // Povolzhskij gosudarstvennyj tekhnologicheskij universitet. – 2018. – 63-66 b.
- 9 Makarova A. V Kazahstane sokratilos' proizvodstvo morozhenogo na 10% za chetyre mesyaca. // Kursiv. – 2021. – 8-9 b.
- 10 Malahov A.S. Morozhenoe funkcional'nogo naznacheniya. // V sbornike: Nauchnoe obespechenie agropromyshlennogo kompleksa. Sbornik statej po materialam III Vserossijskoj konferencii molodyh uchenyh - 2017. - 939-940 b.
- 11 Kislomolochnoe morozhenoe s ryazhenkoj. // Molochnaya promyshlennost'. – 2020. - 48-49 b.
- 12 Nadtochii L. Identification of yeast species involved in fermentation of the Kazakh camel dairy product-shubat. // Agronomy Research – 2018, Vol. 16, No. 5, pp. 2117-2129
- 13 Polyanskaya I.S. Antagonisticheskaya aktivnost' probioticheskij shtammov: faktory regulirovaniya. // Molochnaya promyshlennost'. - 2017. - 42-44 b.
- 14 Neish A. S. Probiotics of the Acidophilus group: Lactobacillus acidophilus, delbrueckii subsp. bulgaricus and johnsonii. // The Microbiota in Gastrointestinal Pathophysiology. – 2017. – 71–78 b.
- 15 Rumiantseva L. A. K voprosu o kachestve i gigenicheskoi bezopasnosti kislomolochnykh produktov (obzornaia stat'ia) // Zdorov'e naseleniia i sreda obitaniia - ZNiSO. 2021. T. 29. 39-47 b.
- 16 Patieva A. M. Ispolzovanie produktov pchelovodstva v tekhnologii kislomolochnykh produktov // Novosibirskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet. 2021. 797-800 b.
- 17 Nadtochii L. Role of Camel Husbandry in Food Security of the Republic of Kazakhstan // Agriculture – 2021, Vol. 11, No. 7, pp. 1-16
- 18 Simakova M. G. Tsvetochnaia pyl'tsa, tekhnologija polucheniia i otsenka ee kachestva // Ussuriisk: Primorskaia gosudarstvennaia sel'skokhoziaistvennaia akademiia. - 2020. 310-318 b.
- 19 КО ТР 033/2013 «Sut zhane sut onimderinin kauipsizdigi turaly»
- 20 Zakharov V.L. Soderzhanie biologicheskij aktivnykh veshchestv i mineral'nykh elementov v tsvetochnoi pyl'tse v zavisimosti ot regiona sbora // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2019. 38-43 b.

АННОТАЦИЯ

Пробиотики - живые микроорганизмы, которые при употреблении в достаточном количестве приносят ряд преимуществ для здоровья. К ним относятся улучшение микрофлоры кишечника, активация иммунной системы, снижение содержания холестерина в крови и подавление роста болезнетворных микроорганизмов. В ходе исследовательских работ было предусмотрено увеличение ассортимента функциональной продукции путем включения в состав мороженого культур бактерий *Bifidobacterium bifidum* и *Lactobacillus acidophilus*.

В ходе развития производства функциональных продуктов питания страны разработка технологии производства мороженого, обогащенного цветочной пыльцой и пробиотическими бактериями является актуальной. Такие продукты способствуют сохранению и улучшению здоровья населения, предотвращают заболевания, связанные с недоеданием.

Поскольку мороженое является самым популярным замороженным молочным продуктом, оно обладает способностью улучшать питание человечества с помощью полезных и незаменимых компонентов. Однако уменьшение основных компонентов мороженого или введение в стандартную рецептуру специфических добавок не должно отрицательно сказываться на органолептических характеристиках и стабильности хранения мороженого.

С целью обогащения кисломолочного мороженого вводили 3%, 5% и 7% концентрации цветочной пыльцы и готовили рецептуры смеси мороженого. В результате проведенных исследований установлено, что введение 5% и 7% концентрации цветочной пыльцы оказывает негативное влияние на органолептические и физические показатели. Пищевая промышленность постоянно сталкивается с проблемами, чтобы поддерживать привлекательность продуктов для мороженого на высоком уровне, поскольку функциональное мороженое должно быть не только полезным, но и вкусным. В этой связи, кисломолочное мороженое, обогащенное 3% концентрацией пыльцы цветов, показало лучшие показатели по всем исследованиям и рекомендовано к внедрению.

UDC 639.2.3
IRSTI 65.65.03

DOI 10.56339/2305-9397-2022-4-3-229-235

Mukhametov A.E., PhD, main author, <https://orcid.org/0000-0002-3615-1869>

Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Non-profit JSC, 8, Abay avenue, 050010, Kazakhstan, myhametov_almas@mail.ru

Kopylov M.V., PhD, <https://orcid.org/0000-0003-2678-2613>

Voronezh State University of Engineering Technologies, Voronezh, Revolution Avenue, 19, 394036, Russia, kopilov-maks@yandex.ru

Kazhymurat A.T., master of Technical sciences, <https://orcid.org/0000-0001-5359-5528>

Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Non-profit JSC, 8, Abay avenue, 050010, Kazakhstan, assemay2006.87@mail.ru

Erbulekova M.T., PhD, <https://orcid.org/0000-0002-1352-9179>,

Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Non-profit JSC, 8, Abay avenue, 050010, Kazakhstan, phdplovdiv12@yandex.kz

Seisenaly M.E., master of Technical Sciences, <https://orcid.org/0000-0001-83333-0213>, Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Non-profit JSC, 8, Abay avenue, 050010, Kazakhstan, makpal-97_97@mail.ru,

NEW PRODUCT WITH COLLAGEN HYDROLYZATE КОЛЛАГЕН ГИДРОЛИЗАТЫ ҚОСЫЛҒАН ЖАҢА ӨНІМ

ANNOTATION

Modern knowledge about diet and health is increasingly pushing the use of foods with functional properties that meet the requirements of healthy food.

The present work considers the possibility of producing mayonnaise sauces using a balanced fat base and collagen hydrolyzate as a functional additive, which has emulsifying properties and is a source of protein.

The aim of the work was the development of formulations and analysis of physicochemical, organoleptic indicators according to the scoring system and safety indicators of new mayonnaise sauces with functional properties.

It has been established that the use of a base and a functional additive balanced in terms of fatty acid composition makes it possible to obtain sauces with good organoleptic characteristics: a characteristic structure, pronounced taste and aroma (assessed with high scores). According to physical and chemical indicators, new types of mayonnaise sauce meet the requirements of the standard.

In terms of product quality indicators, namely, microbiological safety indicators comply with the standards established by the Technical Regulations of the Customs Union.

Key words: collagen hydrolysate, vegetable oils, fatty acidity, mayonnaise sauce, safety

Introduction. Today, diet and social education about health have forced people to consume foods with functional features. In this regard, consumers need nutritious and healthy food, knowing that diet has a significant impact on their health. Each ingredient plays an important role in the stability of the product's texture, and the use of alternative emulsifiers and fat substitutes can affect the sensory, texture and antioxidant properties of mayonnaise. In addition to fat substitutes, mayonnaise comes with biologically active ingredients to keep the body healthy [1,2,3].

Developing new foods is becoming an increasingly difficult task, as it must meet the food requirements of consumers, especially for proper nutrition. In this regard, it is important to include in the diet of functional foods that are healthy, especially low-fat foods [4,5]. The main aspects of the formation of functional properties of mayonnaise: reducing the mass fraction of vegetable oils, improving the fatty acid content of the fat phase through the use of mixed vegetable oils by prescription; reduction of cholesterol-containing raw mayonnaise or complete elimination of mayonnaise by increasing the emulsifying capacity of egg products or their conversion to plant phospholipids or other active substances; Prevention of microbiological, hydrolytic and oxidative damage of mayonnaise with the use of natural additives with high antioxidant activity - tocopherols, plant extracts, increase shelf life [6].

Nowadays, the consumption of functional foods has spread all over the world and contributes to the growing dietary interest of consumers. Consumers want to buy functional foods that recognize the health benefits that are not found in normal foods [7,8].

For this purpose, a useful ingredient - collagen hydrolyzate was added to the mayonnaise sauce. One of the properties of collagen hydrolyzate is its emulsifying ability [9], which affects the shelf life and consistency of mayonnaise, respectively.

The results of the study show that the use of collagen in sour milk products allows the human body to absorb collagen peptides faster and better [10,11]. Research results show that in sour milk products hydrolyzed collagen has a beneficial effect on some probiotic crops traditionally used in dairy products [12,13].

Despite the growth of the mayonnaise assortment in the last year, the problem of making domestic mayonnaise with a balanced composition that meets all the requirements for this type of products remains relevant. In particular, they include the consumption of animal fats and the lack of polyunsaturated fatty acids [14,15].

Thus, the development and production of competitive food products with consumer, high biological value and long shelf life is one of the promising directions of innovative development of the oil industry. From this point of view, a promising direction for creating mayonnaise products with a balanced composition is the use of complex biologically active mixtures of natural origin containing antioxidants [16,17].

That is, mayonnaise sauce with collagen is an effective way to use hydrolyzed collagen as a prophylaxis compared to other forms. Studies have shown that in the production of functional mayonnaise sauce, some functional ingredients are added to mayonnaise [18,19].

Materials and research methods. The research was conducted in the laboratory of the Kazakh National Agrarian Research University (KazNAZU) at the Department of "Technology and Safety of Food Production", in the Kazakh-Japanese Center at KazNAZU, in the laboratories of "Erkin Talgam" LLP.

Objects of study: is a mayonnaise sauce with collagen hydrolyzate based on a fat mixture with a balanced composition of sunflower and fatty acids.

Moisture was determined by drying to a constant mass and mass fraction of fat - with the help of Soxhlet apparatus. Determination of organoleptic characteristics was carried out at a temperature of $(20 \pm 2) ^\circ \text{C}$ not earlier than 12 hours after product preparation. Determination of tocopherols was carried out by thin-layer chromatography in accordance with GOST EN 12822-2014.

The determination of humidity was carried out by drying to a constant mass and mass fraction of oil - with the help of a Soxlet device. Determination of organoleptic parameters was carried out at a temperature of $(20 \pm 2) ^\circ \text{C}$ not earlier than 12 hours after the preparation of the product. Determination of the content of tocopherols was carried out by thin-layer chromatography in accordance with GOST en 12822-2014.

Determination of microbiological indicators: number: yeast and mold fungi according to GOST 10444.12-88; bacteria of the Escherichia coli group - GOST 31747-2012; pathogenic, including salmonella - GOST 31659-2012.

The preparation of mayonnaise sauce was carried out in the way described below. Water, salt, sugar, food additives are pre-mixed to form a homogeneous solution, heated to $80-85^\circ \text{C}$, then kept for 10 minutes and cooled to 60°C . Then the egg product was added.

The resulting solution is stored at a temperature of $60-65^\circ \text{C}$ for 3 minutes. Next, parts of the vegetable oil mixture were added to the resulting solution, stirring slowly. After mixing, the product was homogenized by introducing acetic acid, which was previously diluted in prescription water in a ratio of 1:8.

Taking into account the benefits of collagen hydrolysate for the human body, when preparing the recipe, it was observed that equal parts of vegetable oils were mixed in a dissolved form. The work uses collagen hydrolysate as a functional ingredient to expand the range of mayonnaise sauces.

The daily required amount of collagen for the human body is easily covered by using only a portion of mayonnaise containing 2-3 g of hydrolyzed collagen. At the same time, the consumer uses not only a healthy product, but also a delicious one.

The introduction of collagen into the recipe does not require additional equipment or changes in the technological process. Collagen is completely dissolved in vegetable oil, there are no temperature or mechanical restrictions. This property is one of the most important and expands the benefits of using hydrolyzed collagen in mayonnaise sauces [9].

Results and its discussion.

The composition of mayonnaise sauce with a balanced composition of vegetable oils with the addition of collagen hydrolysate is shown in Table 1. Three samples were studied as the subject of the study: a sunflower oil product was used as a control sample. In the future, this sample of the mixture became the basis for obtaining samples of mayonnaise sauce. The recipe is shown in Table 1.

Table 1 – Recipe for 1 kg of functional mayonnaise sauce of the finished product (g)

Name of the recipe components	Composition of the component, grams		
	test sample	sample experience	
		№1	№2
Refined deodorized sunflower oil	49,8	49,8	-
Vegetable oil (a mixture of sunflower, safflower and linseed oils with a balanced fat content)	-	-	250
Vinegar	0,1	0,1	0,1
Table salt	1,1	1,1	1,1
Mustard or mustard oil	2,0	2,0	2,0
Suger	2,8	2,8	2,8
Eggs	4,0	4,0	4,0
Collagen hydrolysate	-	10,5	10,5

As a result, samples of mayonnaise sauce with a fatty-acid composition and collagen hydrolysate were obtained from a balanced mixture of vegetable oils.

Organoleptic indicators of mayonnaise sauce samples are shown in Figure 1 and physico-chemical indicators in Table 2. The consistency of the resulting samples was in the form of a uniform liquid creamy mass.

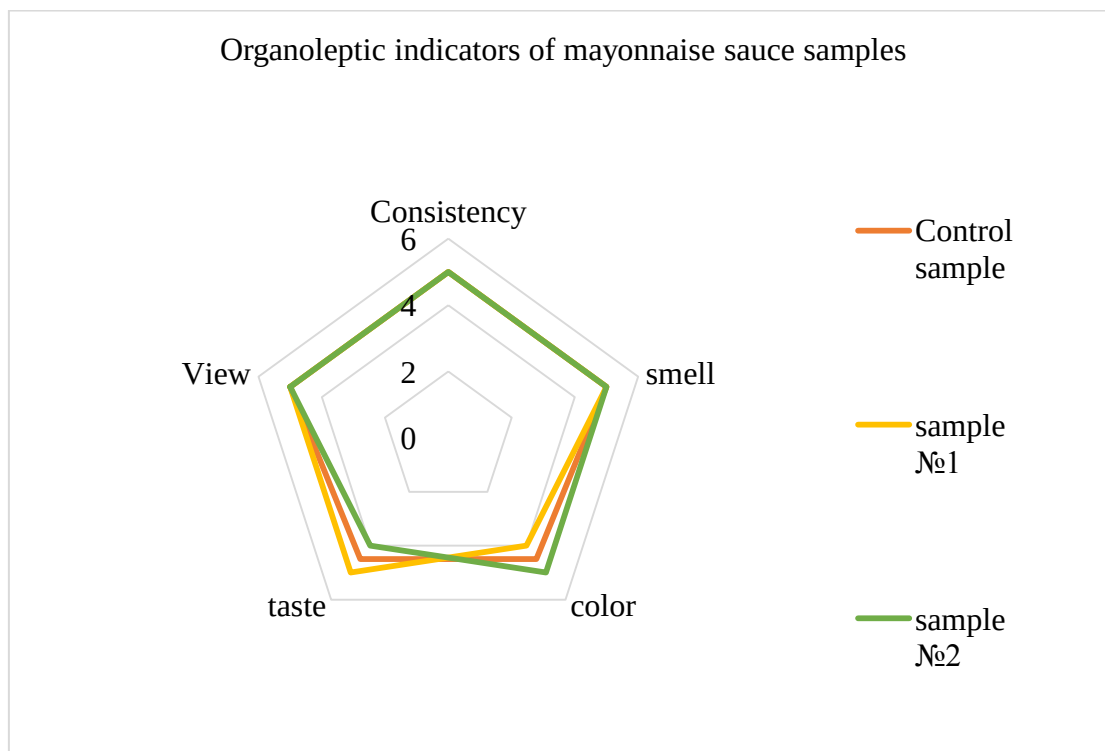


Figure 1 – Organoleptic indicator of mayonnaise sauce samples

Mayonnaise sauce No. 1 from sunflower oil has acquired a uniform creamy color over the entire mass, and sample No. 2 has a uniform yellowish-cream color over the entire Mass, both samples clearly show the color.

Table 2 – Organoleptic and physico-chemical parameters of mayonnaise sauce samples, %

Name of the indicator	Sample of normative value control according to GOST	Practical example of mayonnaise sauce	Practical example of mayonnaise sauce	
			№1	№2
	according to the technical document for the product	70,47	74,34	76,02
Mass fraction of moisture, %	not less than 15,0	20,03	18,3	18,5
Mass fraction of fat, %	No more than 1,0	0,50	0,50	0,61

In mayonnaise sauce made from sunflower oil, the fat content was 18.3%, and in sample № 2 of mayonnaise sauce with a balanced composition of vegetable oils, this figure was at the level of 18.5%. The acid content in sample №2 was 0.61 mg Kon/G, and in sample №1 mayonnaise sauce - 0.50 mg Kon/G was of great importance.

The concentration of heavy metals, pesticides, as well as mycotoxins in mayonnaise and mayonnaise sauce was analyzed in accordance with TR CU 021/2011 of the technical regulations of the customs union "on the safety of food products" [20].

The content of heavy metals, pesticides, and mycotoxins in experimental samples is shown in Table 3.

Table 3 – Determination of safety indicators of mayonnaise sauces

Name of the indicator	Sample of normative value control according to GOST	Practical example	Practical example of mayonnaise sauce	
			№1	№2
Toxic elements:				
Lead, mg / kg,	0,3 no more	0,23	0,23	0,1
Cadmium, mg / kg,	0,05 no more	not found	not found	not found
Arsenic, mg / kg,	0,1 no more	not found	not found	not found
Synap, mg / kg,	0,05 no more	not found	not found	not found
Pesticide:				
HCG (α , β , γ -isomers), mg / kg,	0,2 no more	not found	not found	not found
DDT and its metabolites, mg / kg, no more	0,2 no more	not found	not found	not found
Mycotoxins:				
Aflatoxin B1, mg / kg,	0,005 no more	not found	not found	not found

The results of the analysis of mayonnaise sauce samples showed that the maximum lead contamination (Pb) of sample No. 2 was 0.1 mg/kg, which does not exceed the standard value.

The composition of cadmium (Cd), arsenic ions (As) and Mercury (Hg), pesticides (GHCG (α , β , γ -isomers), (DDT and its metabolites) and mycotoxin (Aflotoxin B1) were not found in the samples.

The results obtained showed that the values of heavy metals, pesticides and mycotoxins in experimental samples did not exceed the maximum permissible concentrations established by regulatory documents.

Microbiological indicators established by the technical regulations for fat products TR CU 024/2011 [11] are shown in Table 4.

The study of a new sample of mayonnaise sauce meets all the criteria of the regulatory document and complements the range of fat products. From the data obtained, mayonnaise sauce with collagen hydrolysate, based on an oil mixture with a balanced fatty acid composition, showed better results than a sample based on sunflower oil.

Table 4 – Microbiological indicators of mayonnaise sauces

Name of the indicator	Sample of normative value control according to GOST		Practical example	Practical example of mayonnaise sauce	
				№1	№2
Unacceptable product weight (g)	NSCT (coliformes)	0,1	not found	not found	not found
	Pathogens, including salmonella	25	not found	not found	not found
Yeast, CFU/g no more		5×10^2	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^8$
Mold, CFU/g no more		50	$<5,0 \times 10^1$	$<5,0 \times 10^1$	$<5,0 \times 10^8$

Organoleptic and physico-chemical indicators in mayonnaise sauce made from sunflower oil the fat content was 18.3%, and in the sample of mayonnaise sauce with a balanced composition of vegetable oils, this indicator was at the level of 18.5%. Of great importance was the amount of acid in sample № 2 - 0.61 mg Kon/G, and in mayonnaise sauce made from sunflower oil-0.50 mg Kon/G.

In the study of safety indicators of mayonnaise sauces, the maximum lead contamination (Pb) was 80 mg/kg at 15:05:0.1, cadmium (Cd), arsenic ions (As) and Mercury (Hg), pesticides (GHCG (α , β , γ -isomers), (DDT and its metabolites) and mycotoxin (Aflotoxin B1) were not found in the

samples. The product quality indicator, which is Microbiological Safety, corresponds to the standards established by TR CU 024/2011.

Taking into account the above, it should be noted that the new recipe for mayonnaise sauce with the addition of collagen hydrolysate based on a mixture of oils with a balanced fatty acid composition meets the requirements of regulatory documents in all indicators of quality and safety.

The research was carried out within the framework of the IRN AP08053397 project on the topic "Development of technology for fat products with a balanced fatty acid composition".

REFERENCES

1 Naumova N.L. Formation of the quality of mayonnaise with antioxidant properties in the process of oxidative spoilage [Text]// N.L. Naumova, A.A. Lukin, A.S. Koval// Bulletin of the Altai State Agrarian University No. 6 (116), 2014

2 Possibilities of increasing the shelf life of mayonnaise with the help of antioxidants / Yu.A. Sultanovich [et al.] // Food ingredients: raw materials and additives. - 2012. - No. 1. - S. 60-63.

3 Boldyreva, T.A. Cheese products that meet the principles of healthy nutrition / T.A. Boldyreva, Yu.P. Golyak // Cheese making and butter making. - 2013. - No. 1. - S. 22-23.

4 Bigdelian & Razavi, 2014; Miele, Di Monaco, Cavella and Masi, 2010 Bigdelian, E., & Razavi, S. 2014. Evaluation of survival rate and physicochemical properties of encapsulated bacteria in alginate and resistant starch in mayonnaise sauce. Journal of Bioprocessing & Biotechniques, 4(5), 166.

5 Kochetkova A. A. Functional products in the concept of healthy nutrition. Food industry, 2019, no. 3, p. 4-5

6 Kochetkova A. A. et al. Modern theory of positive nutrition and functional foods. - Food industry, 2019, no. 4, p. 7-10

7 Gazalla Akhtar, F.A. Masoodi, Structuring functional mayonnaise incorporated with Himalayan walnut oil Pickering emulsions by ultrasound assisted emulsification, Ultrasonics Sonochemistry, Volume 86, 2022

8 Jenyffer M. Campos, Tânia L.M. Stamford, Raquel D. Rufino, Juliana M. Luna, Thayza Christina M. Stamford, Leonie A. Sarubbo, Formulation of mayonnaise with the addition of a bioemulsifier isolated from *Candida utilis*, Toxicology Reports, Volume 2, 2015, Pages 1164-1170,

9 Ran Zhao, Weiliang Guan, Xiaomin Zhou, Minjun Lao, Luyun Cai, The physicochemical and preservation properties of anthocyanidin/chitosan nanocomposite-based edible films containing cinnamon-perilla essential oil pickering nanoemulsions, LWT, Volume 153, 2022, p 1145

10 Functional nutrition — a new concept of a healthy lifestyle -URL: <https://www.agroinvestor.ru/technologies/article/23406-funktsionalnoe-pitanie/>

11 Mukhametov A.E., Dautkanova D.R., Zhakupova G.N. Oxidation of Vegetable Fats and Methods of Their Analysis/ Journal of Engineering and Applied Sciences, 2018, Volume 13, Issue 8SI, Page No 6462-6466

12 Pashchenko, V.L. Development of a functional product technology using collagen hydrolysate / Pashchenko V.L., Storublevtsev S.A. // Fundamental research - 2011 - No. 4 - pp. 127-135

13 Policy in the field of healthy nutrition in Russia / Decision of the international conference in Moscow [Text] // Food Industry, 2015. No. 8. p.46.

14 Lieke W. J. van den Elsen, Betty C. A. M. van Esch, Gemma Dingjan, Gerard A. Hofman. Increased intake of vegetable oil rich in n-6 PUFA enhances allergic symptoms and prevents oral tolerance induction in whey-allergic mice. The British Journal of Nutrition, 2015 Aug 28; 114(4):577-85.

15 Aznauryan E. M. Development formulated and the advanced technology of physiologically full of mayonnaise [Text] / Dissertation work / Aznauryan, Elena Melkonovna / Moscow, 2017.

16 Jenyffer M. Campos, Tânia L.M. Stamford, Raquel D. Rufino, Juliana M. Luna, Thayza Christina M. Stamford, Leonie A. Sarubbo, Formulation of mayonnaise with the addition of a bioemulsifier isolated from *Candida utilis*, Toxicology Reports, Volume 2, 2015, Pages 1164-1170,

17 Mahmood Akhtar, Brent S. Murray, Sifiso Dowu, A novel continuous process for making mayonnaise and salad cream using the spinning disc reactor: Effect of heat treatment, Food Hydrocolloids, Volume 42, Part 1, 2014, Pages 223-228,

18 Mirzanajafi M, Yousefi M, Ehsani A. Challenges and approaches for production of a healthy and functional mayonnaise sauce. Food Sci Nutr. 2019;00:1–14. <https://doi.org/10.1002/fsn3.1132>

19 Parshakova L.P., Popel S.S., Kropotova Zh.S., Pyrgar E.P. "Technology of production of vegetable oils with a balanced fatty acid composition"[Text]// Parshakova L.P., Popel S.S., Kropotova Zh.S., Pyrgar E.P.-M: //Food Industry, No. 5, 2017, pp. 25-27.

20 TR TS 021/2011. Tekhnicheskii reglament Tamozhennogo Soyuzа «O bezopasnosti pishchevoi produktsii» ot 09.12.2011, No 880.

ТҮЙІН

Диета және денсаулық туралы заманауи білім пайдалы тағам талаптарына сәйкес келетін функционалдық қасиеттері бар тағамдарды пайдалануды күшейтеді.

Бұл жұмыста эмульгациялаушы қасиетке ие және белок көзі болып табылатын функционалдық қоспа ретінде теңдестірілген май негізі мен коллаген гидролизатын пайдаланып майонез соустарын алу мүмкіндігі қарастырылады.

Жұмыстың мақсаты – функционалдық қасиеттері бар жаңа майонез соустарының қауіпсіздік көрсеткіштері бойынша балдық жүйе бойынша физика-химиялық, органолептикалық көрсеткіштерін және тұжырымдарын жасау және талдау.

Май қышқылдарының құрамы бойынша теңдестірілген негізді және функционалдық қоспаны пайдалану жақсы органолептикалық сипаттамалары бар: өзіне тән құрылымы, айқын дәмі мен хош иісі (жоғары баллмен бағаланған) тұздықтарды алуға мүмкіндік беретіні анықталды. Физика-химиялық көрсеткіштері бойынша майонез соусының жаңа түрлері стандарт талаптарына сәйкес келеді.

Өнім сапасының көрсеткіштері бойынша, атап айтқанда, микробиологиялық қауіпсіздік көрсеткіштері Кеден одағының техникалық регламентінде белгіленген стандарттарға сәйкес

РЕЗЮМЕ

Современные знания о диете и здоровье все больше подталкивают к использованию продуктов питания с функциональными свойствами, соответствующим требованиям здоровой пищи.

В представленной работе рассмотрена возможность производства майонезных соусов с применением в качестве функциональной добавки сбалансированной жировой основы и коллагенового гидролизата, который обладает эмульгирующими свойствами и является источником белка.

Целью работы являлось разработка рецептур и проведения анализа физико-химических, органолептических показателей по балльной системе и показателей безопасности новых майонезных соусов с функциональными свойствами.

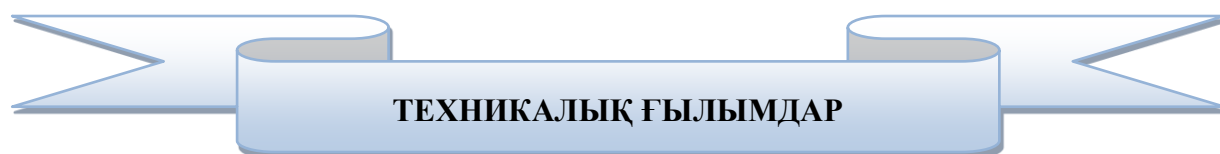
Установлено, что применение сбалансированной по жирно кислотному составу основы и функциональной добавки позволяет получить соусы, обладающие хорошими органолептическими характеристиками: характерной структурой, ярко выраженным вкусом и ароматом (оценены высокими баллами). По физико-химическим показателям новые виды майонезного соуса соответствуют требованиям стандарта.

По показателям качества продукции, а именно, показатели микробиологической безопасности соответствуют нормам, установленным Техническим регламентом Таможенного союза.

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ҒЫЛЫМДАРЫ

Никонова Е.А., Рахимжанова И.А., Ребезов М.Б., Миронова И.В., Седых Т.А., Быкова О.А., Мальчиков Р.В. ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА БАРАНЧИКОВ РОМАНОВСКОЙ ПОРОДЫ И ЕЕ ПОМЕСЕЙ С ЭДИЛЬБАЕВСКОЙ РАЗНЫХ ПОКОЛЕНИЙ	3
Косилов В.И., Миронова И.В., Рахимжанова И.А. ВЛИЯНИЕ ГЕНОТИПА ТЕЛОК НА КАЧЕСТВО МЯСНОЙ ПРОДУКЦИИ.....	10
Сейтеуов Т.К., Бексеитов Т.К., Атейхан Б., Кайниденов Н.Н., Абельдинов Р.Б. ЕТТІ МАЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫНДА МАЛДЫ КӨБЕЙТУДІҢ БІРІКТІРІЛГЕН ӘДІСІ ЖӘНЕ ОНЫ ПАВЛОДАР ОБЛЫСЫНЫҢ «РОДНИК» ШҚ-ДА ҚОЛДАНУ ТӘЖІРИБЕСІ.....	16
Баязитова К.Н., Иль Е.Н., Иль Д.Е., Баязитов Т.Б., Рамазанов А.У., Заболотных М.В. АНАЛИЗ БЛАГОПОЛУЧИЯ И ВЛИЯНИЕ УПИТАННОСТИ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ.....	25
Серикбаева А.Т., Искакова Ж.А., Асхатұлы Е. ШАКАЛ (<i>CANIS AUREUS L.</i>): НЕЖЕЛАТЕЛЬНЫЙ ВСЕЛЕНЕЦ ЕВРАЗИЙСКОГО КОНТИНЕНТА.....	33
Сатиева К.Р., Нуржанова К.Х., Ахметова Б.С., Қажыбекова Т.Қ. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗАМОРОЖЕННО-ОТТАЯННОЙ СПЕРМЫ БАРАНОВ ПОРОДЫ АВАССИ В ХОЗЯЙСТВЕ АБАЙСКОГО РАЙОНА ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	42
Гируцкий И.И., Ракевич Ю.А., Ербаев Е.Т., Куптлеуова К.Т., Лелеш Н.В., Утемисова Н.Е. МЕТОДИКА ДИАГНОСТИКИ ДОИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ И КОРОВ ПО ТЕРМОГРАФИЧЕСКОМУ СНИМКУ ВЫМЕНИ.....	50
Mullakaev O.T., Akhmetzhanova N.A., Alimbekov S.A. EVALUATION OF PRODUCTIVITY AND MEAT QUALITY IN BULLS KEPT BY ECOLOGICALLY ADAPTIVE TECHNOLOGY WITH THE USE OF NATURAL BIOACTIVE SUBSTANCES.....	62
Shamshidin A.S., Nugmanova A.E., Makhimova Zh.N., Sabyrzhanov A.U., Kazambyaeva A.M. DEVELOPMENT OF FOOD MIXTURE RECIPES FOR WATERBIRDS, ACCORDING TO THEIR PRODUCTIVITY PERIODS IN THE CONDITIONS OF WESTERN KAZAKHSTAN.....	69
Омбаев А.М., Баймуканов Д.А., Бегалиева Д.А. ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ ТЕЛЯТ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ И КАЗАХСКОГО БУРОГО ТИПА МОЛОЧНОГО СКОТА В ПРОФИЛАКТОРНЫЙ И МОЛОЧНЫЙ ПЕРИОДЫ.....	80
Nassambayev E., Akhmetalieva A.B., Nugmanova A.E., Batyrgaliev E.A., Kulbaev R. SCIENTIFIC AND ECONOMIC JUSTIFICATION OF METHODS FOR IMPROVING ANGUS CATTLE.....	91
Nassambayev E., Akhmetalieva A.B., Nugmanova A.E., Kulbaev R. BREEDING WORK WITH KAZAKH WHITE-HEADED CATTLE WITH THE FORMATION OF THE NECESSARY GENE POOL.....	99
Бозымов К.К., Абсатиров Г.Г., Байтлесова Л.И., Жумагалиев И.К. АҚБӨКЕНДЕРДІҢ ЖАС ТӨЛДЕРІНІҢ ТАБИҒИ ОРТАДА ЖӘНЕ ҚОЛДА ҰСТАП ӨСІРУДЕГІ ӨСУ ҚАРҚЫНЫН САЛЫСТЫРМАЛЫ ТАЛДАУ.....	107

Адаев Т.О. ОЦЕНКА РОЛИ СПОРТИВНО-ЛЮБИТЕЛЬСКОГО РЫБОЛОВСТВА НА ИХТИОЦЕНОЗ ВОДОХРАНИЛИЩА ШАРДАРА.....	114
Исхаков Ғ.Ж., Баракбаев Т.Т., Үсенова М.Б. ШАРДАРА СУҚОЙМАСЫНДАҒЫ КӘСІПТІК БАЛЫҚ ТҮРЛЕРІНІҢ ПОПУЛЯЦИЯЛАРЫНЫҢ БЕЛСЕНДІ АУЛАУ ҚҰРАЛДАРЫНДАҒЫ ЖАҒДАЙЫН САРАПТАУ.....	122
Габдуллина А.Т., Гинаятов Н.С., Шукуров М.Ж., Сариев Б.Т., Альбеков А.А. ЖАСАНДЫ ОРТА ЖАҒДАЙЫНДА ӨСІРІЛЕТІН БЕКІРЕ ТҰҚЫМДАСТАРЫНЫҢ МОРФОФИЗИОЛОГИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІ.....	129
Гумарова Ж.М., Аккереева Э.К., Сунгаткызы С., Қадырбаев Ә.А. ОРАЛ ҚАЛАСЫ ИНФРАҚҰРЫЛЫМЫНЫҢ АҒАШ ӨСІМДІКТЕРІ МЕН ТОПЫРАҚ ЖАМЫЛҒЫСЫНА ӘСЕРІН БАҒАЛАУ.....	137
Сарсенов А.Е., Кубашева Ж.К., Хайруллина С.Г., Ибраев А.С., Бектасов Б.У. ИССЛЕДОВАНИЕ КОЭФФИЦИЕНТОВ ТРЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ТРУЩИХСЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ СОШНИКА.....	146



Ланцев В.Ю., Каиргалиев Е.К., Тукашева З.Н., Махашева С.С., Гумаров Д.Ж., Нургалиев Л.М. ОТАМАЛЫ ДАҚЫЛДАРЫНЫҢ ЕГІСТЕРІН ӨНДЕУГЕ АРНАЛҒАН ТЕХНИКАЛЫҚ ҚҰРАЛДЫҢ КОНСТРУКТИВТІК-ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ СХЕМАСЫН НЕГІЗДЕУ.....	157
Назаров Е.А., Бурханов Б.Ж., Нұрмаш Н.К. АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫН ЦИФРЛЫҚ ТРАНСФОРМАЦИЯЛАУ: МҮМКІНДІКТЕРІ МЕН ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ.....	165
Вербицкий С.Б., Куць А.И., Козаченко О.Б., Пацера Н.Н. ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ОСНОВ И ПРАКТИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ БЕЗОПАСНОГО ХРАНЕНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ.....	176
Артюхов И.И., Ербаев Е.Т., Куптлеуова К.Т., Утемисова Н.Е., Ербаева Н.Б. АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫН ЭЛЕКТРМЕН ЖАБДЫҚТАУ ЖҮЙЕЛЕРІ ҮШІН ЖАҢАРТЫЛАТЫН ЭНЕРГИЯ КӨЗДЕРІН ПАЙДАЛАҢАУ.....	194
Артюхов И.И., Булатов А.А., Утемисова Н.Е., Смирнова Л.В., Ғұсманова А.Р. ӨНДІРІСТІК ҒИМАРАТТАРДАҒЫ ЖАРЫҚТАНДЫРУ ЖҮЙЕСІНІҢ ЭНЕРГИЯ ҮНЕМДЕУ ШАРАЛАРЫН ТАЛДАУ.....	204
Ланцев В. Ю., Ибраев А.С., Сарсенов А.Е., Даулетов А. М. АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ АВТОСЕРВИСНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ.....	211
Оразов А.Ж., Рыскалиева Б.Ж., Абылгазинова А.Т., Султанова М.С., Утегалиева А.Е. ГҮЛ ТОЗАҒЫМЕН БАЙЫТЫЛҒАН СҮТ ҚЫШҚЫЛДЫ БАЛМҰЗДАҚ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ӨЗІРЛЕУ.....	219
Mukhametov A.E., Kopylov M.V., Kazhymurat A.T., Erbulekova M.T., Seisenaly M.E. NEW PRODUCT WITH COLLAGEN HYDROLYZATE.....	229

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 жіктеуіш 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.

MEMST 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 шрифтімен, 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, конспекттерді 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://ois.wkau.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 приставных 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://ois.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

БИН 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 «Ğylym jáne 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 KC, 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 WKAU «Ğylym jáne 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://ois.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 30,25 б.б. Таралымы 500 дана

25.12.2022 ж. басуға қол қойылды. Тап.1130

090009 Орал қ., Жәңгір хан көшесі, 51

Анықтама телефоны 8 7112 51-65-42

E- mail: nio_red@mail.ru

Журнал наука.wkau.kz сайтында орналасқан

ISSN 2305-9397



9 772305 939217