

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ КОМБИКОРМОВ ДЛЯ БРОЙЛЕРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОБОЧНЫХ ПРОДУКТОВ МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР

¹С.Т. ЖИЕНБАЕВА*, ¹А.М. ЕРМУКАНОВА

(¹АО «Алматинский технологический университет», Казахстан, 050012, г. Алматы, ул. Толе би, 100)

Электронная почта автора-корреспондента: sauleturgan@mail.ru*

В статье даны результаты анализов химического, аминокислотного, минерального, витаминного состава жмыха льна Казахстанского сорта «Костанайский 11». Разработан рецепт полноценного комбикорма для бройлеров с вводом льняного жмыха и премикса на основе вермикулитового наполнителя. Определены оптимальные нормы ввода льняного жмыха в рецепт полноценного комбикорма для бройлеров в возрасте 29-56 дней. Предложенные рецепты комбикормов для бройлеров с использованием льняного жмыха Казахстанского сорта «Костанайский 11» и премикса на основе вермикулитового наполнителя в кормлении сельскохозяйственных птиц позволят сбалансировать рационы не только по белку и минеральному составу, но и частично заменить дорогостоящий соевый шрот, тем самым удешевить стоимость комбикорма.

Ключевые слова: комбикорма, сельскохозяйственные птицы, льняной жмых, Казахстанский сорт, премикс.

МАЙЛЫ ДАҚЫЛДАРДЫҢ ЖАНАМА ӨНІМДЕРІН ҚОЛДАНЫП ЕТТІК БАЛАПАНДАРҒА АРНАЛҒАН ҚҰРАМА ЖЕМ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ЖАСАУ

¹С.Т. ЖИЕНБАЕВА*, ¹А.М. ЕРМУКАНОВА

(¹«Алматы технологиялық университеті»АК, Қазақстан, 050012, Алматы қ., Төле би көш., 100)

Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: sauleturgan@mail.ru*

Мақалада Қазақстандық «Костанайлық 11» сұрыпынан алынған зығыр күнжарасының химиялық, аминқышқылдық, минералдық, дәрумендік құрамын анықтау нәтижелері берілген. Еттік балапандарға арналған вермикулит толтырғышы негізіндегі премикс пен зығыр күнжарасы енгізілген толықрационды құрама жемнің рецепі жасалынды. 29-56 күндік еттік балапандарға арналған толықрационды құрама жем рецепіне зығыр күнжарасын енгізудің оңтайлы нормалары анықталды. Қазақстандық «Костанайлық 11» сұрыпынан алынған зығыр күнжарасы мен вермикулит толтырғышы негізіндегі премикс енгізілген еттік балапандарға арналған құрама жем рецептісі ауылшаруашылығы құстарын азықтандыруда рационның ақуыздық және минералдық құрамын жоғарылатып, қымбат тұратын қытайбұршақ шротының мөлшерін азайтуға және құрама жемнің құнын төмендетуге ықпал етеді.

Негізгі сөздер: құрама жем, ауылшаруашылығы құстары, зығыр күнжарасы, Қазақстандық сұрып, премикс.

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR COMBINED FEEDS FOR BROILERS USING BYPRODUCTS OF OIL CROPS

¹S.T. ZHIYENBAYEVA*, ¹A.M. YERMUKANOVA

(¹«Almaty Technological University», JSC, Kazakhstan, 050012, city of Almaty, Tole bi str., 100)

Corresponding author e-mail: sauleturgan@mail.ru*

The article presents the results of analyzes of the chemical, amino acid, mineral, vitamin composition of flax cake of the Kazakh variety «Kostanayskiy 11». A recipe for a complete feed for broilers with the introduction of flaxseed cake and a premix based on vermiculite filler has been developed. The optimal rates for the in-

roduction of flaxseed oil into the recipe for a complete feed for broilers aged 29-56 days have been determined. The proposed recipes for mixed feed for broilers using flaxseed cake of the Kazakh variety «Kostanaysky 11» and a premix based on vermiculite filler in feeding poultry will make it possible to balance the rations not only in protein and mineral composition, but also partially replace expensive soybean meal, thereby reducing the cost of compound feed.

Key words: compound feed, poultry, flaxseed cake, Kazakhstan variety, premix.

Введение

В агропромышленном комплексе Республики Казахстан проблема повышения протеиновой и энергетической питательности рационов сельскохозяйственных животных и птицы является актуальной. Поиск биологически полноценных, местных и недорогих кормовых средств, увеличивающих продуктивное действие корма, улучшающих обменные процессы в организме сельскохозяйственной птицы и повышающих ее продуктивность, сохранность является важной задачей, стоящей перед птицеводческой отраслью Республики Казахстан [1].

Лен масличный для Казахстана является перспективной культурой, посевные его площади заметно увеличились и составляют более 1,3 млн га. Основную долю площадей выращивания масличных культур занимает Северный Казахстан, площадь под посевом рапса — 291,5 тыс. га, подсолнечника — 242,1 тыс. га, льна — 683,6 тыс. га [2].

Костанайским НИИСХ был выведен сорт льна масличного «Костанайский 11», данный сорт меньше повреждается вредителями, даёт более высокий урожай. Предназначен для получения высококачественного технического масла и короткого волокна.

В процессе прессования льняного семени при производстве масла основными продуктами переработки является льняное масло и льняной жмых, масса которого превышает 65% исходного количества сырья. После удаления масла все белковые вещества, минералы и витамины концентрируются в льняном жмыхе, таким образом побочный продукт представляет собой белковую добавку, которая может серьёзно конкурировать по питательности и продуктивному действию с традиционными высокобелковыми компонентами в комбикормах для сельскохозяйственной птицы [3].

Использование жмыха льна масличного в составе комбикормов для цыплят бройлеров

способствует изменению химического состава грудных мышц, который проявляется в повышении уровня протеина на 0,62 - 3,5%, суммы аминокислот на 0,5 - 11,1% и снижении уровня жира в 1,1 - 2,2 раза [4].

Материалы и методы исследований

Экспериментальные исследования выполнялись в научно-исследовательской лаборатории по оценке качества и безопасности продовольственных продуктов Алматинского технологического университета. Объектом исследования служил льняной жмых из льна казахстанского сорта «Костанайский 11», а также жмыхи масличных культур (конопляный, подсолнечный, соевый).

Весь комплекс исследований качества льняного жмыха по физико-химическим показателям определяли по методикам, приведенным в соответствующих нормативно-технических документах.

Методы исследования:

- определение содержания влаги ГОСТ 13496.3-92;
- содержание азота и сырого протеина ГОСТ 13496.4-93;
- содержание сырого жира ГОСТ 13496.15-97;
- содержание сырой клетчатки ГОСТ 13496;
- содержание сырой золы ГОСТ 26226-95.

Были изучены физико-химический, аминокислотный, минеральный, витаминный состав льняного жмыха из льна казахстанского сорта «Костанайский 11». Также мы исследовали льняной жмых на токсичные элементы.

Результаты и их обсуждение

Мы определили химический состав жмыхов различных масличных культур, взятых с маслоперерабатывающего предприятия ТОО «Азимут», находящегося в городе Костанай. Сравнительная характеристика химического состава жмыхов представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительный химический состав побочных продуктов масличных культур

Показатель	Льняной жмых	Конопляный жмых	Подсолнечный жмых	Соевый жмых
Влажность, %	8,7	8,9	8,21	9,41
Сухое вещество, %	92,3	91,1	91,79	90,59
Сырой жир, %	5,36	6,97	18,5	5,8
Сырая клетчатка, %	10,06	24,7	17,0	7,3
Сырая зола, %	5,0	6,48	7,0	6,0
Сырой протеин, %	33,31	33	36	36,0
БЭВ, %	37,57	18,95	13,5	35,9

Из представленных данных таблицы 1 видно, что наибольшее содержание сырого жира в подсолнечном и конопляном жмыхах, наименьшее содержание жира в льняном жмыхе. Такой показатель как клетчатка наименьший в льняном и соевом жмыхе, наибольший показатель клетчатки в конопляном жмыхе, что препятствует широкому использованию конопляного жмыха в кормлении сельскохозяйственной птицы. Таким образом, льняной жмых из льна казахстан-

ского сорта «Костанайский 11» можно рассматривать как продукт с повышенной белковой питательностью, по содержанию клетчатки льняной жмых имеет преимущества по отношению к конопляному жмыху и приближает его к жмыхам подсолнечника и сои.

Был определен аминокислотой состав белка льняного жмыха, который сравним по соотношению аминокислот с конопляным, подсолнечным и соевым жмыхами (табл. 2.).

Таблица 2 – Сравнительное содержание аминокислот в различных жмыхах масличных культур

Наименование показателей	Массовая доля аминокислот, в %			
	Льняной жмых	Конопляный жмых	Подсолнечный жмых	Соевый жмых
Аргинин	1,69	0,75	1,11	1,08
Лизин	0,79	0,35	0,83	0,45
Тирозин	0,98	0,41	0,14	0,19
Фенилаланин	1,07	0,41	0,13	0,15
Гистидин	0,89	0,37	0,42	0,44
Лейцин	1,24	0,50	0,30	0,29
Метионин+цистин	1,33	0,54	1,58	2,1
Валин	0,88	0,37	0,09	0,13
Пролин	0,98	0,40	0,22	0,26
Треонин	0,59	0,24	0,16	0,21
Серин	0,59	0,24	0,16	0,19
Аланин	0,68	0,28	0,16	0,21
Глицин	1,42	0,50	0,12	0,20

Анализируя таблицу 2, видим, что льняной жмых из льна казахстанского сорта «Костанайский 11» содержит полный набор незаменимых и заменимых аминокислот. Незаменимые аминокислоты не синтезируются в организме сельскохозяйственной

птицы и являются очень важными для здоровья сельскохозяйственных птиц.

Нами был изучен витаминно-минеральный состав жмыхов различных масличных культур, который приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Витаминно - минеральный состав жмыхов различных масличных культур

Наименование	Льняной жмых	Конопляный жмых	Подсолнечный жмых	Соевый жмых
Минеральные элементы мг/100г:				
Ca	331,5	203,45	311,1	244,0
Na	39,3	16,8	19,0	30,1
P	834,6	1624,46	1000	701,0
Fe, мг/кг	7,45	19,6	6,0	13,7
I	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено
Zn, мг/кг	5,64	9,8	8,6	5,06
K	1056,9	1202,6	1260	2490
Mg	509,6	676,2	198,0	306,1
Витамины мг/100г:				
A	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	0,04
E	0,015	0,036	0,009	0,014
B ₁	1,24	0,39	0,53	0,691
B ₂	0,30	0,11	0,30	0,25
B ₃	3,13	0,179	1,28	2,59
B ₅	0,37	0,166	0,66	1,97
B ₆	1,82	0,196	1,031	0,569
B ₉	0,37	0,036	Не обнаружено	0,30
C	0,80	0,023	Не обнаружено	Не обнаружено

Количественный анализ минерального состава показал, что льняной жмых из льна казахстанского сорта «Костанайский 11» характеризуется повышенным содержанием

кальция, натрия, богат витаминами, большое содержание витаминов B₁, B₂, B₃, B₆, B₉, C.

Было определено содержание токсичных элементов в льняном жмыхе (табл. 4).

Таблица 4 – Содержание токсичных элементов (мг/кг), в льняном жмыхе из льна казахстанского сорта «Костанайский 11»

Наименование	Предельно-допустимые концентрации токсичных элементов и тяжелых металлов в комбикормах, мг/кг	Льняной жмых
Cd	0,4	0,0052
As	30,0	0,0525
Pb	0,1	0,0340
Hg	0,1	0,0019

Из таблицы 4 видим, что содержание токсичных элементов в льняном жмыхе из льна казахстанского сорта «Костанайский 11» не превышает нормы.

Одним из наиболее важных и сложных вопросов в проблеме кормления птиц является разработка рецептуры кормов. Нормирование кормления сельскохозяйственных птиц осуществляется по широкому комплексу питательных и биологически активных веществ. Здесь основным принципом является полное удовлетворение пищевых потребностей цыплят-бройлеров за счет питания этими комбикормами.

Физиологические принципы кормления требуют, чтобы корма были полноценными, то есть содержали все компоненты питания, необходимые для нормального роста и жизнедеятельности организма. Обязательным условием является сбалансированность кормов по основным элементам питания [5]. Для анализа рецептуры комбикормов для бройлеров нами использовались существующие ГОСТы и плановая рецептура. При разработке рецептов комбикормов для бройлеров использовались методические указания по расчету, рекомендации по кормовым продуктам Республики Казахстан,

использующиеся в комбикормовой промышленности, справочники по кормлению сельскохозяйственных птиц. Требования по пи-

тательной ценности кормов для бройлеров представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Показатели качества комбикормов для бройлеров

Показатели	Комбикорма для бройлеров в возрасте	
	5-28 дней	29-56 дней
Обменная энергия в 100г комбикормов, ккал	285,6	281
Сырой протеин, %	22,9	20,5
Сырой жир, %	6	4
Сырая клетчатка, % не более	4	3,8
Са, %, не менее	1	0,9
Р, %	0,9	0,8
Na, %	0,4	0,4
Лизин, %	1,15	1,1
Метионин + Цистеин	0,82	0,7

Состав контрольного рецепта комбикорма для бройлеров (табл. 6), мы взяли на птицефабрике «Алатау-құс», которая

находится в Алматинской области, Илийский район, село Чапаево.

Таблица 6 – Рецепты комбикормов для бройлеров, используемые в ТОО «Алатау - құс»

Компоненты	Полнорационный комбикорм	
	1-28 дней	29-56 дней
Кукуруза	31,0	45,0
Пшеница	13,54	15,12
Шрот соевый	34,0	20,0
Рыбная мука	8,0	8,0
Мясокостная мука	7,0	5,0
Монокальцийфосфат	1,55	1,0
Растительное масло	3,0	3,0
Известняковая мука	0,50	1,4
Метионин	0,17	0,24
Соль	0,22	0,22
Ронозим С-2	0,02	0,02
Премикс	1,0	1,0
Всего, %	100	100
Обменная энергия в 100г комбикормов, ккал	310,68	321,36
Сырой протеин, %	26,61	21,18
Сырая клетчатка, %	3,42	2,88
Лизин, %	1,62	1,25
Метионин + цистеин, %	0,79	0,64
Са, %	1,08	1,12
Р, %	0,98	0,87
Na, %	0,39	0,38

Проанализировав таблицу 6, можно сказать, что в рецепте комбикормов для бройлеров, используемых в ТОО «Алатау - құс» входят традиционно используемые корма.

Для того, чтобы в рецептуре комбикормов для бройлеров заменить соевый шрот на льняной жмых, исследовали химический составы соевого шрота и льняного жмыха из льна казахстанского сорта «Костанайский 11» (табл. 7).

Таблица 7 – Химический состав побочных продуктов масличных культур

Химические показатели, %	Сырьё	
	Соевый шрот	Льняной жмых
Влажность, %	8,3	8,7
Протеин, %	42,0	33,31
Жир, %	1,2	5,36
Клетчатка, %	7,7	10,06
Зола, %	6,8	5,0
БЭВ, %	34,0	37,57
Обменная энергия, ккал	250	292
Са, %	0,38	0,33
Р, %	0,65	0,83
Na, %	0,05	0,039
Лизин, %	2,71	0,79
Метионин+ Цистеин, %	1,23	1,33

Для обогащения комбикорма макро- и микроэлементами в опытных рецептах комбикорма использовали премикс на основе вермикулитового наполнителя. Данный премикс изготовлен с целью повышения сохранности йода, обогащения комбикормов микро- и макроэлементами, а также с целью увеличения сроков хранения премикса. В качестве стабилизатора использовали вермику-

лит, брали его с размером частиц 0,1-0,5мм в количестве 15-25% от массы йодида калия, применение предложенного способа стабилизации йодидов дает возможность повысить сохранность йода в премиксах в 1,36-1,41 раза и увеличить срок их хранения [6].

Исходя из этого был разработан рецепт полнорационного комбикорма для бройлеров (29-56 дней) с вводом льняного жмыха (табл. 8).

Таблица 8 – Рецепт полнорационного комбикорма для бройлеров с вводом жмыхов масличных культур

Показатели	Рецепт контрольного комби-корма	Рецепты опытного полнорационного комбикорма с заменой соевого шрота на льняной жмых			
		25% заменой	50% заменой	75% заменой	100% заменой
Кукуруза	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0
Пшеница	15,12	15,12	15,12	15,12	15,12
Соевый шрот	20,0	15,0	10,0	5,0	-
Льняной жмых	-	5,0	10,0	15,0	20,0
Рыбная мука	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
Мясокостная мука	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Монокальцийфос-фат	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Известняковая мука	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Растительное масло	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Поваренная соль	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22
Метионин	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
Ронозим С-2	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Премикс на основе мела	1,0				
Премикс на основе вермикулитового наполнителя		1,0	1,0	1,0	1,0
Всего, %	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Обменная энергия в 100г комбикормов, ккал	304,29	306,2	308,19	310,14	312,09
Сырой протеин, %	22,44	21,8	21,17	20,37	19,84
Сырой жир, %	6,4	6,6	6,81	7,02	7,23
Сырая клетчатка, %	3,47	3,58	3,69	3,81	4,01
Лизин, %	1,25	1,15	1,1	0,99	0,90
Метионин + цистеин, %	0,886	0,876	0,871	0,863	0,856
Са, %	1,477	1,475	1,474	1,4735	1,4730
Р, %	0,950	0,9554	0,9614	0,9664	0,9724
Na, %	0,38	0,38	0,38	0,37	0,37

Анализируя таблицу 8, можно сделать вывод что в рецептах комбикормах для бройлеров (возраста 29-56 дней) что, при замене соевого шрота на 25-50% льняным жмыхом из льна казахстанского сорта «Костанайский 11» обменная энергия в опытных комби-кормах увеличивается, а содержание сырого протеина уменьшается, но соответствует требованиям НТД, а при замене соевого шрота на 75% льняным жмыхом из льна казахстанского сорта «Костанайский 11» содержание сырого протеина составляло 20,37%, что не соответствовало требованиям ГОСТа. Исходя из этого, оптимальным вариантом является замена в рецептуре комби-корма для бройлеров соевого шрота на 25-50% льняным жмыхом из льна казахстанского сорта «Костанайский 11».

Семена льна любого сорта и типа, а также продукты его переработки содержат специфически гликозид линамарин. Это антипитательное вещество не всасывается в желудочно-кишечном тракте животных и птицы и проходит транзитом при попадании в организм с кормом.

В работе профессора Л.И.Подобед [7] отмечено, что при смешивании льняного жмыха с тёплой водой через 2-3 часа в нём активизируется специфический фермент линаза, способный расщепить гликозид линамарин до синильной кислоты, которая способна вызвать тяжелые отравления сельскохозяйственных животных и птиц. Однако при температуре 60⁰С линаза полностью теряет свою активность, а, значит, гранулирование комбикорма делает готовый продукт абсолютно безопасным с точки зрения присутствия антипитательных нутриентов льняного жмыха.

В связи с этим были проведены исследования по гранулированию опытных комбикормов с использованием жмыха льна казахстанского сорта «Костанайский 11». Рациональные условия гранулирования получили экспериментально-статистическими методами, были определены режимы гранулирования рассыпных комбикормов.

Гранулирование рассыпных комбикормов проводили на комбикормовом заводе птицефабрики «Алатау-құс», с заменой в рецептуре комбикорма для бройлеров соевого шрота на 50% льняным жмыхом, с использованием оптимальных параметров гра-

нулирования, полученных с помощью математического моделирования: рассыпные комбикорма увлажняли до 20%, отволаживали в течение 8 часов.

Заключение, выводы

Таким образом, полученные результаты анализов химического состава льняного жмыха из льна казахстанского сорта «Костанайский 11» показали, что льняной жмых является высокоэнергетическим и протеиновым компонентом рационов для сельскохозяйственных птиц.

Использование льняного жмыха в кормлении сельскохозяйственных птиц позволит сбалансировать не только рационы по белку, но и заменить дорогостоящие импортные добавки местными источниками белка, поэтому исследования в этом направлении являются актуальными.

В рецептах комбикормов для бройлеров (возраста 29-56 дней) замена соевого шрота на льняной жмых из льна казахстанского сорта «Костанайский 11» в количестве 25, 50% и премикса на основе вермикулитового наполнителя показали, что, при замене соевого шрота 25-50% льняным жмыхом из льна казахстанского сорта «Костанайский 11» обменная энергия в опытных комбикормах увеличивается, а содержание сырого протеина уменьшается, но соответствует требованиям НТД.

Проведенные исследования и моделирование процесса гранулирования рассыпного комбикорма позволили выяснить характер влияния его влажности и длительности отволаживания на качество гранул, а также определить оптимальные режимы гранулирования, обеспечивающие нормируемые крошимость и разбухаемость гранул.

Гранулирование рассыпных комбикормов проводили на комбикормовом заводе птицефабрики «Алатау-құс», с заменой в рецептуре комбикорма для бройлеров соевого шрота на 50% льняным жмыхом, с использованием оптимальных параметров гранулирования, полученных с помощью математического моделирования: рассыпные комбикорма, увлажняли до 20%, отволаживали в течение 8 часов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Егоров И.А. Научные разработки в области кормления птицы // Птица и птицепродукты. — 2013. — №5. — С. 8-12
2. Технология возделывания масличных культур на Севере Казахстана. <https://baraev.kz/statya/427-tehnologiya-vozdelyvaniya-maslichnyh-kultur-na-severe-kazakhstan.html> 26.11.2018.
3. Шмаков П., Шабашова Е., Мальцев А., Мальцева Н. Льняной жмых в кормлении бройлеров // Птицеводство. — 2009. — № 8. — С. 20–21.
4. Савченко В.С. Использование семян и жмыха льна в комбикормах для цыплят-бройлеров: автореф. дис. канд. с.-х. наук: 06.02.02. — Сергиев Посад, 2009. — 173 с.
5. Расчетные рецепты комбикормов, БВД и КОК для сельскохозяйственных животных и птицы на IV квартал 1990 года. Министерство хлебопродуктов Казахской ССР. Алматы, 1990.-30с.
6. Пат. 2020/1183.2 Республика Казахстан. Способ стабилизации йодидов в премиксах с использованием вермикулита / С.Т. Жиенбаева, А.М. Ермуканова; Бюл. № 5982; опубл.16.04.2021.-3с.
7. Подобед Л.И. Льняной жмых – пополняет ассортимент белковых добавок для животных и птицы // Эффективное живот-новодство. — 2019. — №5(153). — С.46-48.

UDK 637.05
IRSTI 65.63.91

REFERENCES

1. Egorov I.A. Nauchnye razrabotki v oblasti kormleniya pticy // Ptica i pticeprodukty. — 2013. — №5. — S. 8-12 (in Russian)
2. Tekhnologiya vozdelyvaniya maslich-nykh kul'tur na Severe Kazakhstana. <https://baraev.kz/statya/427-tehnologiya-vozdelyvaniya-maslichnyh-kultur-na-severe-kazakhstan.html> 26.11.2018. (in Russian)
3. Shmakov P., Shabashova E., Mal'cev A., Mal'ceva N. L'nyanoj zhmykh v kormlenii brojlerov // Pticevodstvo. — 2009. — № 8. — S. 20–21. (in Russian)
4. Savchenko V.S. Ispol'zovanie semyan i zhmykha l'na v kombikormakh dlya cyplyat-brojlerov: avtoref. dis. kand. s.-kh. nauk: 06.02.02. — Sergiev Posad, 2009. — 173 s. (in Russian)
5. Raschetnye recepty kombikormov, BVD i KOK dlya sel'skokhozyajstvennykh zhivotnykh i pticy na IV kvartal 1990 goda. Ministerstvo khleboproduktov Kazakhskoj SSR. Almaty, 1990.-30s. (in Russian)
6. Pat. 2020/1183.2 Respublika Kazakhstan. Sposob stabilizacii jodidov v premiksakh s ispol'zovaniem vermikulita / S.T. Zhienbaeva, A.M. Ermukanova; Byul. № 5982; opubl.16.04.2021,-3s. (in Russian)
7. Podobed L.I. L'nyanoj zhmykh – popolnyaet assortiment belkovykh dobavok dlya zhivotnykh i pticy // Ehffektivnoe zhivot-novodstvo. — 2019. — №5(153). — S.46-48. (in Russian)

<https://doi.org/10.48184/2304-568X-2022-1-49-53>

STUDY OF THE QUALITATIVE COMPOSITION OF COMBINED MILK

¹G.A. KOZHABEKOVA*, ¹R.B. MUKHTARKHANOVA, ²A.U. SHINGISOV

(¹ Almaty Technological University, Kazakhstan, 050012, Almaty, Tole bi st., 100

² South Kazakhstan State University, Kazakhstan, 160012, Shymkent, Tauke Khan av., 5)

Corresponding author email: guldana20.14@mail.ru*

The article presents the results of a study of combined milk. According to the organoleptic evaluation, combinations of cow's and mare's milk were selected in the ratio of 50:50 and 80:20, according to the revealed physico-chemical indicator, a positive evaluation of the combination of 80:20 was given. When determining the combined milk in a scanning electron microscope, an improvement in the mineral composition was observed. It was found that in the composition of combined milk, the sodium content increased by 7.38%; potassium 3.41%; chlorine 15.12% compared to natural milk.

Key words: cow's milk, mare's milk, combined milk, organoleptic assessment, physicochemical properties, mineral composition of combined milk.