

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СТАРТОВЫХ ЭКСТРУДИРОВАННЫХ КОРМОВ ДЛЯ МОЛОДИ РЫБ

¹М.Ж. БЕКТУРСУНОВА*, ¹С.Т. ЖИЕНБАЕВА, ²В.И. СИДОРОВА, ²Н.И. ЯНВАРЕВА

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

(²ТОО «Казахский НИИ перерабатывающей и пищевой промышленности»,
Алматы, Казахстан)

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

В статье представлены результаты разработки рецептов отечественных экструдированных стартовых комбикормов для молоди судака, тиляпии и клариевого сома. Установлены технологические режимы их производства, а также физико-химические, механические и технологические показатели выработанных комбикормов. Полученные данные свидетельствуют, что выработанные корма соответствуют нормативным требованиям, предъявляемым к стартовым рыбным кормам. Полученные комбикорма представляют собой рассыпчатые крупки размером 0,2 мм, 0,5 мм, 1 мм, и 2 мм. Цвет крупок варьируется от темно коричневого до светло коричневого, значение водостойкости составляет не менее 2,5 часов, крошимость не более 1,5 %, разбухаемость гранул 10-15 минут, объемная масса ниже 1000 кг/м³. Внедрение разработанной технологии производства стартовых кормов на отечественных предприятиях комбикормовой промышленности позволит снизить зависимость индустриальных рыбоводных хозяйств от импорта комбикормов и тем самым, повысит рентабельности отрасли.

Ключевые слова: экструдирование, стартовые корма, аквакультура, судак, клариевый сом, тиляпия.

БАЛЫҚ ШАБАҚТАРЫ ҮШІН ЭКСТРУДИРЛЕНГЕН БАСТАПҚЫ ЖЕМ ӨНДІРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ӘЗІРЛЕУ

¹М.Ж. БЕКТУРСУНОВА*, ¹С.Т. ЖИЕНБАЕВА, ²В.И. СИДОРОВА, ²Н.И. ЯНВАРЕВА

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

(² Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми- зерттеу институты)

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

Мақалада көксерке, тиляпия және кларийлі жайын шабақтарына арналған отандық экструдирленген бастапқы құрама жем рецептілерін әзірлеу нәтижелері көрсетілген. Оларды өндірудің технологиялық режимдері, сондай-ақ өндірілген құрама жемдердің физика-химиялық, механикалық және технологиялық көрсеткіштері анықталған. Өндірілген құрама жемдер қоңыр және ашық қоңыр түсті, мөлшері 0,2-ден 2,0 мм-ге дейін жақсы сусымалы түйіршіктер болып табылады. Суға төзімділігі кем дегенде 2,5 сағатты құрады, ұсақталуы 1,5 % - дан аспайды, түйіршіктердің ісінуі 10-15 минут, көлемдік массасы 1000 кг/м³-ден төмен. Алынған мәліметтер өндірілген құрама жемнің, балықтардың бастапқы азығына қойылатын нормативтік талаптарға сәйкес келетінін куәландырады. Балықтардың азықтануына арналған бастапқы құрама жем өндіру технологиясын отандық құрама жем өндіруші кәсіпорындарға енгізу, индустриалдық балық өсіру шаруашылықтарының құрама жем импортына тәуелділігін төмендетуге мүмкіндік береді және сол арқылы саланың тиімділігін өсуін арттырады.

Негізгі сөздер: экструдирлеу, бастапқы жем, аквакультура, көксерке, кларийлі жайын, тиляпия.

DEVELOPMENT OF PRODUCTION TECHNOLOGY FOR EXTRUDED STARTER COMPOUND FEEDS FOR JUVENILE FISH

¹M.J. BEKTURSUNOVA*, ¹S.T. ZHIYENBAYEVA, ²V.I. SIDOROVA, ²N.I. YANVAREVA

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

(² Kazakh research institute of processing and food industry, Almaty, Kazakhstan)

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

The article presents the results of developing recipes for domestic extruded starter compound feeds for zander, tilapia and Clary catfish. Technological modes of their production, as well as physical-chemical, mechanical and technological indicators of the developed compound feeds are established. The developed compound feeds are well-loose grains of dark and light brown colors, with sizes from 0,2 to 2,0 mm. Indicators of water resistance were at least 2,5 hours, crumbling no more than 1,5 %, swelling of granules 10-15 minutes, volume mass below 1000 kg/m³. The data obtained show that the developed feed meets the regulatory requirements for starting fish feeds. The introduction of the developed technology for the production of starter compound feeds at domestic enterprises of the feed industry will reduce the dependence of industrial fish farms on the import of compound feeds and thereby increase the profitability of the industry.

Keywords: extrusion, starter compound feeds, aquaculture, zander, clary catfish, tilapia.

Введение

Главный вопрос в развитии аквакультуры это организация полноценного кормления рыб на всех этапах их выращивания. В промышленных условиях рыбоводства, когда естественная кормовая база полностью отсутствует, необходимо обеспечить полную сбалансированность состава применяемых искусственных кормов [1]. Состав комбикормов, их качество, применяемая технология кормления оказывают непосредственное влияние на рыбоводно-биологические характеристики рыб, к примеру, на скорость роста, на выживаемость, на физиологические показатели и здоровье [2].

В странах с развивающейся аквакультурой ученые активно работают над технологиями полноценного кормления рыб. Постоянно обновляются рецепты комбикормов, вносятся новые компоненты и добавки в их составы для более полного удовлетворения физиологических потребностей различных видов и возрастов гидробионтов [3].

В настоящий момент ограниченность кормового ассортимента для рыб, предлагаемых отечественными производителями, сдерживает развитие промышленной аквакультуры в Казахстане.

Для обеспечения процесса выращивания рыб, в особенности ценных пород, необходимо приобретение дорогостоящих импортных кормов. Данное обстоятельство является одной из причин низкой экономической эффективности функционирования рыбоводных организаций, так как при выра-

щивании товарной рыбы значительная часть затрат (35-50 %) приходится именно на кормление [4].

Расширение ассортимента сырья и улучшение его технологических свойств – важная и актуальная проблема комбикормовой промышленности. В Казахском научно-исследовательском институте перерабатывающей и пищевой промышленности ведутся работы по использованию новых видов сырья для производства комбикормов, а также по совершенствованию технологических и структурно-механических свойств комбикормов для рыб. В данный момент ученые работают над разработкой рецептур и технологией производства отечественных стартовых кормов для ценных видов рыб и внедрением разработок на комбикормовых заводах и рыбоводных предприятиях Казахстана.

Материалы и методы исследований

Объектами исследования являются стартовые комбикорма для судака, тиляпии, клариевого сома, а также технология их производства.

Экспериментальные работы проводились в лаборатории технологии зернопродуктов и комбикормов ТОО «КазНИИ перерабатывающей и пищевой промышленности» – были установлены физиологические потребности рыб в основных элементах питания, разработаны рецепты стартовых комбикормов для молоди рыб (судак, клариевый сом, тиляпия).

По разработанным рецептам комбикорма для молоди рыб вырабатывались в

производственных условиях ТОО «PetFoodKZ», обрабатывались технологические режимы их производства методом экструдирования (величина размола сырья, смешивание и дозирование компонентов, увлажнение смеси компонентов, величина давления пара, температура экструдирования, напыление жира). Физико-химические свойства используемого сырья и выработанных стартовых комбикормов для рыб устанавливали на приборе компании FOSS (ИК-анализатор NIRS™ DA 1650), а содержание влаги устанавливали на приборе ЭВЛАС-2М завода ТОО «PetFoodKZ».

Для установления питательной ценности комбикормов для рыб использовалась нормативно-техническая документация (действующие ГОСТы, стандартные и оригинальные методики, ветеринарно-санитарные требования, литературные источники, физико-химические показатели импортных кормов).

Для установления физико-химических показателей средние пробы сырья и выработанных стартовых комбикормов для рыб отбирали в соответствии с ГОСТ 13496.0.

Крупность размола и содержание неземолотых семян в используемом сырье и

стартовых комбикормах для рыб определяют согласно ГОСТ 13496.8 по остатку на ситах с отверстиями диаметрами 5; 3; 2; 1; 0,5 мм.

По ГОСТ 13496.3-92 (ИСО 6496-83) определяли влажность комбикорма.

По органолептическим показателям определяли внешний вид и цвет, для чего 200 г испытуемого комбикорма помещают на гладкую поверхность листа белой бумаги и, перемешивая, рассматривают при естественном свете [5].

Запах определяли по ГОСТ 13496.13.

Крошимость гранул определяли на приборе 17 – ЕКГ по ГОСТ 28497-2014.

Разбухаемость гранул – время, за которое первоначальный объем гранул увеличивается вдвое, определяли по ГОСТ 28758-97.

По методике МРТУ 8-3-61 определяли водостойкость комбикормов.

Результаты и их обсуждение

В результате установленных физиологических потребностей рыб, режимов технологии производства кормов методом экструдирования, установлены нормы ввода компонентов в стартовые комбикорма для молоди рыб (судака, клариевого сома и тилляпии) (табл. 1).

Таблица 1 - Нормы ввода компонентов в стартовые комбикорма для рыб, %

Компоненты	Тилляпия	Судак	Клариевый сом
Пшеница	0-50	0-15	0-20
Горох	0-20	-	0-15
Отруби пшеничные	0-15	0-5	0-5
Шрот, жмых:			
соевый	0-20	0-20	0-20
подсолнечный	0-20	0-10	0-10
Глютен кукурузный	0-20	0-15	0-15
Мука мясокостная	0-5	0-15	0-15
Мука мясная	0-8	0-10	0-20
Мука кровяная	0-15	0-15	0-17
Мука рыбная	0-26	0-60	0-50
Дрожжи кормовые	0-5	0-20	0-15
СОМ	-	0-10	0-10
Казеин	-	0-15	-
Бентонит	0-1	0-1	0-1
Соевый изолят	0-5	0-15	0-15
Пшеничная клейковина	0-2	0-4	0-4
Масло соевое	0-3	0-10	0-10
Масло подсолнечное	0-3	0-3	0-3
Масло льняное	0-4	0-4	0-4
Жир рыбий	0-3	0-8	0-8

Из данных таблицы 1 видно, что соотношение некоторых компонентов существен-

но различается между собой. Это объясняется различием особенностей питания выбранных

видов рыб в природе. Тилипии хорошо используют корма как растительного, так и животного происхождения. Потребность тилипий в белке несколько меньше по сравнению с судаком и сомом, поэтому для тилипии можно использовать корма растительного происхождения, такие как пшеница, до 50 %, горох, шрот соевый и жмых подсолнечный – 20 %, отруби пшеничные – 15 %. Сом и судак по природе хищные рыбы, поэтому в их питании должны преобладать корма животного происхождения, такие как рыбная мука 50-60 %, мука мясокостная и мясная 10-20 %. Они потребляют и усваивают растительные белки тоже, но интенсивность роста на этих кормах значительно ниже, поэтому целесообразно использование высокобелковых растительных кормов, таких как соевый шрот – 20 %, соевый изолят – 15 %.

Использование в составе корма рыбной муки полностью удовлетворяет высокую потребность в протеине у хищных рыб, в частности судака. Однако, рыбная мука представляет собой ограниченный биологический ресурс и становится все менее экономически выгодным сырьем. Так, цена за тонну рыбной

муки за последнее десятилетие выросла почти в два раза. Использование же альтернативных источников белка, менее дорогих и более доступных, играет важную роль в концепции устойчивого развития аквакультуры. Варьируя сырьем для производства комбикормов, можно с наибольшим эффектом использовать его питательную ценность.

При выработке кормов методом экструдирования содержание жира в кормосмеси не должно превышать 5 %, потому что при высоком содержании жира в кормовых компонентах затрудняется вспучивание экструдата [6].

Для выработки экструдированных стартовых кормов установлены следующие технологические режимы их производства – температура экструдирования 125–130°C, давление 4 Мпа. При этом компоненты должны тщательно измельчаться до размеров частиц 0,2 мм. и смесь следует увлажнять до 30 % с учетом первоначальной влажности, а подогретый до 50 °С жир следует вводить в комбикорм напылением.

Химико-энергетические свойства, выработанных стартовых комбикормов для рыб представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Химико-энергетические свойства стартовых комбикормов для личинок и молоди рыб

Показатели	Содержание		
	Комбикорм для судака, размер крупки (0,2 мм)	Комбикорм для клариевого сома, размеры крупки (0,2-0,5 мм)	Комбикорм для тилипии, размеры крупки (1-2 мм)
Массовая доля влаги, %	9,2	8,08	9,04
Сырой протеин, %	57.51	61.85	41,0
Сырой жир, %	12.2	5.82	7.66
Сырая клетчатка, %	1.08	1.02	2.73
Зола, %	8.12	6.61	9.93
Линолевая кислота, %	1.4	0.8	1.2
БЭВ, %	10.8	13.61	29.6
Лизин, %	4.04	4.94	2.85
Метионин, %	1.52	0.87	0.73
Метионин+цистин, %	1.85	1.68	1.2
Триптофан, %	0.72	0.78	0.5
Сахар, %	0.47	0.61	1.75
Крахмал, %	0.74	1.41	6.56
Фосфор, %	1.76	0.76	1.17
Кальций, %	2.64	1.07	1.57
Натрий, %	0.56	0.5	0,52
Хлор, %	0.37	0.32	0,33
Калий, %	0.56	0.56	0,5
Валовая энергия ккал/100г//МДж/кг	494.58 // 20.69	468.51//19.6	469.19//19,63
Обменная энергия, ккал/100г//МДж/кг	415.44 //17.38	393.54//16.46	394.11//16.48

Принятое соотношение компонентов в составе рецептов создает полноценный биологический комплекс, позволяющий сбалансировать комбикорма по обменной энергии, протеину, лимитирующим аминокислотам, отдельным витаминам и минеральным веществам.

Как видно из таблицы, влажность комбикормов находится в пределах нормы (менее 10 %), содержание сырого протеина также соответствует рекомендуемым нормам и составило 57,51% для судака и 61,85 % для сома, так как они хищные рыбы, и 41,0 % для тилапии, как мирной рыбы. Содержание сырой клетчатки соответствует использованным компонентам и составляет 1,08-1,02 % в комбикормах для судака и сома, в комбикорме для тилапии – 2,73 % так как в нем больше компонентов растительного проис-

хождения, в нем также больше и содержание крахмала – 6,56 %.

Комбикорма для судака и клариевого сома относятся к слаботонущим, а для тилапии к плавающим и слаботонущим. При экструдировании белковые компоненты, перемешиваясь с другими компонентами, образуют густую массу. Крахмалсодержащие компоненты клейстеризуются и связываются между собой, в зависимости от технологических свойств, белковые компоненты могут оказывать благоприятное либо негативное воздействие на эластичность кормовой массы, к примеру, плохо растворимые белки рыбной муки могут понизить качество гранул. Содержание белковых компонентов в аквакормах может достигать 70-80 % [5,6].

В таблице 3 показаны данные физико-механических свойств выработанных комбикормов.

Таблица 3 - Физико-механические свойства комбикормов для рыб

Показатели	Стартовые комбикорма для рыб					
	Судак (0,2мм)	Клариевый сом (0,2мм)	Клариевый сом (0,5мм)	Клариевый сом (1мм)	Тилапия (1мм)	Тилапия (2мм)
Цвет	темно-коричневый	темно-коричневый	коричневый	коричневый	коричневый	коричневый
Запах	свойственный, рыбный	свойственный, рыбный	свойственный, рыбный	свойственный, рыбный	свойственный, рыбный	свойственный, рыбный
Объемная масса (плотн.), кг/м ³	880,3±2,0	885,3±4,8	576,2 ±4,0	580,5±7,0	540,4± 7,2	543,4± 7,2
Размеры гранул, мм	0,2	0,2	0,5	1	1	2
Водостойкость (разбухаемость), мин	-	-	165	180	248	254
Крошимость, %	-	-	1,1	1,2	1,45	1,5
Коэффициент водопоглощения, г/мин	0,002± 0,002	0,002± 0,002	0,005± 0,002	0,006± 0,002	0,010± 0,002	0,010± 0,002

Из данных, приведенных в таблице 3, видно, что все выработанные комбикорма по результатам лабораторных исследований показали плотность ниже 1000 кг/м³, чем выше плотность $\rho > 1000$ кг/м³, тем быстрее гранулы тонут и опускаются на дно. У выработанных комбикормов в частности, для судака, объемная масса составила – 880,3 кг/м³, для клариевого сома с крупками величиной 0,2 мм - 885,3 кг/м³, для крупок 0,5 мм – 576,2 кг/м³, для крупок 1 мм – 580,5 кг/м³, для тилапии с крупками величиной 1 мм – 540,4 кг/м³, для крупок 2 мм – 543,4 кг/м³, соответственно показателям, комбикорма погружались в воду достаточно медленно, а

некоторое количество гранул оставалось на поверхности воды. Стартовые комбикорма для судака, как в лабораторных условиях, так и в условиях проведения опыта по кормлению рыб в хозяйстве слабо погружались в воду и полностью поедались рыбой из толщи воды. Образование пористой структуры при производстве экструдированных кормов, придает им меньшую плотность.

По показателю водостойкости выработанные корма имеют хорошие результаты. Показатель водостойкости по нормативу должен составлять не менее 30 мин. При лабораторном исследовании выработанных кормов разрушение гранул происходило

более чем через 2,5 часа после погружения в воду. Данное обстоятельство объясняется связующими свойствами используемого сырья (кровая мука, рыбная мука) для производства комбикормов, технологическими параметрами производства (уровень давления кормовой смеси в матрице) и жировой оболочкой гранул, препятствующей проникновению воды в её внутреннюю структуру. По этой же причине и коэффициенты водопоглощения низкие ($0,005 \pm 0,002$ и $0,010 \pm 0,002$), они также характеризуют гигроскопичность кормов.

Механическое воздействие на гранулы испытуемых кормов показало их высокую прочность. По требованиям ГОСТа, крошимость экструдированных комбикормов не должна превышать 3%. Самый высокий показатель крошимости в выработанных опытных партиях стартовых комбикормов для молоди рыб имеет крошимость 1,5 % (тиляпия 2 мм).

Были проведены производственные испытания по эффективности использования стартовых комбикормов и усвоения их на личинках и молоди судака, клариевого сома и тилапии на экспериментальных участках (КХ «МГ», ТОО «Капшагайское НВХ-1973» и в условиях УЗВ АО «Казахский Агротехнический Университет им. С. Сейфуллина» г. Нур-Султан).

Стартовые комбикорма для ценных видов рыб хорошо поедались рыбой, практически без отхода и крошимости, соответствовали по размеру, имели высокий кормовой коэффициент при кормлении стартовыми кормами судака, – 1,28 ед, клариевого сома – 0,93 ед, в УЗВ – 0,8, тилапии – 1,2 ед, выживаемость рыбы была нормативной (судак – 51%, клариевый сом 71-76%, тилапия – 85%). В качестве контрольного корма был взят стартовый корм для форели «Aller Aqua» (Дания). Данный корм брали в качестве сравнения, так как нет стартовых кормов для личинок и молоди судака, клариевого сома и тилапии и нормативных документов на эти корма.

Заключение, выводы

Разработаны рецепты и технология производства стартовых комбикормов методом экструдирования для рыб – судак, клариевый сом, тилапия. Выработанные комбикорма представляют собой рассыпчатые крупки размером 0,2, 0,5, 1 и 2 мм. Цвет кормов варьирует от темно коричневого до

светло-коричневого, значение водостойкости составляет не менее 2,5 часов, крошимость не более 1,5 %, разбухаемость гранул 10-15 минут, объемная масса ниже 1000 кг/м^3 . Анализы физико-химических показателей свидетельствуют, что принятое соотношение компонентов в рецепте создает полноценный биологический комплекс, это позволяет сбалансировать комбикорма по обменной энергии, протеину, лимитирующим аминокислотам, отдельным витаминам и минеральным веществам. Разработанные стартовые комбикорма имеют высокую водостойкость, при этом достаточно хорошо разбухают, в результате чего хорошо поедаются рыбами.

Работа выполнена в рамках реализации бюджетной программы: «Адаптация передовых и совершенствование существующих технологий и перспективных объектов рыбоводства для эффективного развития аквакультуры с учетом региональных условий Казахстана» по проекту: «Разработка рецептур и технологии производства отечественных стартовых конкурентоспособных кормов, совершенствование технологий культивирования живых кормов для ценных видов рыб и внедрение разработок на рыбоводных предприятиях Казахстана» ПЦФ МСХ РК на 2018-2020 гг.

Государственная программа развития агропромышленного комплекса республики Казахстан прогнозирует рост объемов аквакультуры до 15 тыс. тонн к 2030 году. Соответственно и потребность в экструдированных полнорационных комбикормах составит до 15 тыс. тонн в год. Предложенная технология и рецепты позволят наладить производство кормов для рыб в Казахстане, повысить выживаемость и увеличить скорость роста выращивания молоди рыб в промышленных условиях. Благодаря преобладанию в рецептах компонентов широко представленных на отечественном рынке снизить их себестоимость в 1,5-2 раза и уйти от импортозависимости готовых комбикормов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Application of the probiotic preparation in compound feeds for a trout /. Sidorova V., Dudikova G., Chizhayeva A., et al. // Proceedings of 2-nd Industrial Biotechnology and Bioeconomy Congress. - Berlin: Germany in Journal of Biotechnology & Biomaterials, 2016. - P. 363-368.

2. Инновационные технологии аквакультуры юга России: Справочник рыбовода / Матишов Г.Г., [и др.]. - Ростов н/Д.: Изд-во ЮНЦ РАН, 2013.- 224 с.

3. Остроумова, И.Н. Биологические основы кормления рыб: монография. - СПб: Изд-во ГОСНИИОРХ, 2001. – 372 с.

4. Occurrence and bioaccessibility of mycotoxins in fish feed / W. V. Nogueira, F. K. de Oliveira, K. V. Marimón Sibaja et al.// FOOD ADDITIVES & CONTAMINANTS. - 2017. - Vol. 34, part A, № 8. - P. 1127-1146.

5. Князева Л.М. Использование продуктов микробиосинтеза в кормах для сиговых рыб // Сб.науч.тр., ГосНИИ оз. и реч.рыб.х-ва.- 1993. - вып. 306. - С.55-66.

6. Выращивание ценных видов рыб в промышленных условиях Казахстана на отечественных кормах / Сидорова В.И., Асылбекова С.Ж., Январева Н.И., [и др.] // Сб.науч.тр.посвященный 90-летию ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства». - Алматы, 2019: Казак университеті - С. 590-598.

REFERENCES

1. Application of the probiotic preparation in compound feeds for a trout / Sidorova V., Dudikova G., Chizhayeva A., et al. // Proceedings of 2-nd

Industrial Biotechnology and Bioeconomy Congress. - Berlin: Germany in Journal of Biotechnology & Biomaterials, 2016. - P. 363-368.

2. Innovacionnye tekhnologii akvakul'tury yuga Rossii: Spravochnik rybovoda / Matishov G.G., [i dr.]. - Rostov n/D.: Izd-vo YUNC RAN, 2013.- 224 s. (in Russian)

3. Ostroumova, I.N. Biologicheskie osnovy kormleniya ryb: monografiya. - SP-b: Izd-vo GOSNIORKH, 2001. – 372 s. (in Russian)

4. Occurrence and bioaccessibility of mycotoxins in fish feed / W. V. Nogueira, F. K. de Oliveira, K. V. Marimón Sibaja et al.// FOOD ADDITIVES & CONTAMINANTS. - 2017. - Vol. 34, part A, № 8. - P. 1127-1146.

5. Knyazeva L.M. Ispol'zovanie produktov mikrobiosinteza v kormakh dlya sigovykh ryb // Sb.nauch.tr., GoSNII oz. i rech.ryb.kh-va.- 1993. - vyp. 306. - S.55-66. (in Russian)

6. Vyrashchivanie cennykh vidov ryb v industrial'nykh usloviyakh Kazakhstana na otechestvennykh kormakh / Sidorova V.I., Asylbekova S.ZH., Yanvareva N.I., [i dr.] // Sb.nauch.tr.posvyashchennyj 90-letiyu TOO «Nauchno-proizvodstvennyj centr rybnogo khozyajstvA». - Almaty, 2019: Kazakh universiteti - S. 590-598. (in Russian)

УДК 637.1
МРНТИ 65.63.33

<https://doi.org/10.48184/2304-568X-2021-4-16-22>

ГЕРОДИЕТАҒА АРНАЛҒАН ТҮЙЕ СҮТІНЕН ӨНДІРІЛГЕН СҮЗБЕ МАССАСЫНЫҢ ҚҰРЫЛЫМДЫҚ ПРОФИЛІНІҢ СИПАТТАМАСЫ

¹К.С.КУЛАЖАНОВ, ¹Ф.Т.ДИХАНБАЕВА, ¹Ә.Ж.ЖАКСЫБАЕВА, *
¹А.Б.ЕСЕНОВА, ²Г.Е.ЕСІРКЕП

(¹«Алматы технологиялық университеті»АҚ, Қазақстан, 050012, Алматы қ., Төле би көш., 100)
(²Қазақ технология және бизнес университеті, Нұр-Сұлтан, Қазақстан)

Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: elmirazhaxybayeva@gmail.com*

Сүтқышқылды өнімдерінің ішінде геродиетаға ұсынылған түрлері аса көп емес. Солардың ішінде, зығыр ұны қосылған түйе сүтінен өндірілген сүзбе массасының құрылымдық сипаттамасына алғаш рет зерттеу жүргізілді. Нәтижесінде, түйе сүтінен жасалынған сүзбе массасының қаттылық, адгезия және таралуы сиыр сүтінен өндірілген сүзбемен салыстырғанда өзгешеліктерге ие екендігі анықталынды. Адгезиялығы жағынан түйе сүтінен сүзбе массасы сиыр сүтінен өндірілген сүзбемен салыстырғанда 44.52%-ға жоғары, сиыр және түйе сүттерінің қоспасынан жасалынған сүзбеден 85%-ға төмен екендігі анықталынды. Сиыр сүтінен өндірілген сүзбенің адгезиялығы сүзбе массаларының ішіндегі ең төменгі мәнге ие болды. Таралуға жұмсалған уақыт түйе сүті сүзбесінде сиыр сүті сүзбесімен салыстырғанда 50%-ға төмен екендігі тіркелді. Қаттылық көрсеткіші бойынша барлық сүзбе үлгілері айтарлықтай ерекшеленбегенін көруге болады. Зерттеу қорытындысы ретінде текстуралық профилі бойынша шайналуы, таралуы және қаттылығы жағынан түйе сүтінен өндірілген сүзбе массасы басқа үлгілермен салыстырғанда тиімді текстуралық профилге ие бола алады деген тұжырым жасауға болады.

Негізгі сөздер: түйе сүті, сиыр сүті, геродиета, сүзбе массасы, текстуралық профиль.