

UDK 636.085.55
IRSTI 65.31.29, 65.31.13

<https://doi.org/10.48184/2304-568X-2022-3-161-168>

ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЭКСТРУДИРОВАННЫХ СТАРТОВЫХ КОМБИКОРМОВ ДЛЯ РЫБ В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ

¹М.Ж. БЕКТУРСУНОВА, ¹А.Б. ОСПАНОВ, ¹В.И. СИДОРОВА, ¹Н.И. ЯНВАРЕВА,
²С.Т. ЖИЕНБАЕВА, ³С.Ж. АСЫЛБЕКОВА, ^{3,4}А.А. МУХРАМОВА.

⁽¹⁾ «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности», Казахстан, 050060, г. Алматы, пр. Гагарина, 238 Г

² «Алматинский технологический университет», Казахстан, 050012,
г. Алматы, ул. Фурката, 348/4

³ «Научно-производственный центр рыбного хозяйства», Казахстан, 050016,
г. Алматы, ул. Суюнбая, 89 А

⁴ «Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Казахстан, 050010,
г. Алматы, пр. Абая, 8)

Электронная почта автора корреспондента: bek_maya@mail.ru*

Изучена динамика изменения показателей качества выработанных методом экструдирования стартовых комбикормов для судака, клариевого сома и тиляпии в процессе их хранения в течение 10 месяцев. Складирование осуществлялось в весенне-летний период, температура воздуха в складе колебалась от +5 до +25⁰С; относительная влажность – от 60 до 75 %. Отбор проб для анализов проводился при закладке на хранение, после 2-х, 4-х и 10 месяцев хранения. Установлено что, в процессе хранения содержание сырого протеина и жира не претерпевает существенных изменений, кислотное число жира в корме для судака повысилось до 29,5 мг КОН/г; для клариевого сома-28,3 мг КОН/г; для тиляпии-26,84 мг КОН/г. Перекисное число жира повысилось от 0,1 % йода до 0,22 % йода в корме для судака, от 0,1 % йода до 0,19 % йода в корме для клариевого сома и в корме для тиляпии 0,1 % йода до 0,18 % йода. Отмечается, что в кормах для судака на 10 месяц хранения перекисное число достигло 0,22 % йода при допустимом отклонении при параллельном определении - 0,05 %, из чего следует, что комбикорма не стоит хранить дольше 10 месяцев.

Ключевые слова: стартовые комбикорма, экструдирование, хранение, судак, тиляпия, клариевый сом.

Исследование профинансировано Министерством сельского хозяйства, ПЦФ на 2018-2020 гг., проект «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».

БАЛЫҚ ШАБАҚТАРЫНА АРНАЛҒАН ЭКСТРУДТАЛҒАН БАСТАПҚЫ ҚҰРАМА ЖЕМДЕРДІҢ САҚТАЛУ КЕЗЕҢІНДЕГІ САПА КӨРСЕТКІШТЕРІНІҢ ӨЗГЕРУІ

¹М.Ж. БЕКТУРСУНОВА, ¹А.Б. ОСПАНОВ, ¹В.И. СИДОРОВА, ¹Н.И. ЯНВАРЕВА,
²С.Т. ЖИЕНБАЕВА, ³С.Ж. АСЫЛБЕКОВА, ^{3,4}А.А. МУХРАМОВА.

⁽¹⁾ «Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми- зерттеу институты», Қазақстан,
050060, Алматы қ. Гагарин көш. 238 Г

² «Алматы технологиялық университеті», Қазақстан, 050012, Алматы қ. Фуркат көш.348/4

³ «Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы», Қазақстан, 050016, Алматы қ.,
Сүйінбай көш. 89 А

⁴ «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті», Қазақстан, 050010, Алматы қ., Абай көш. 8)
Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: bek_maya@mail.ru*

Көксерке, кларий жайыны және тиляпия шабақтарына арнап, экструдтау әдісімен өндірілген құрама жемдерді 10 ай бойы сақтау кезіндегі сапа көрсеткіштерінің өзгеру динамикасы зерттелінді. Қоймалау көктемгі-жазғы кезеңде жүзеге асырылды, қоймадағы ауа температурасы +5 – тен +25⁰С-қа дейін; салыстырмалы ылғалдылық – 60-тан 75 % - га дейін болды. Талдау үшін сынамаларды іріктеу 2,

4 және 10 ай аралығында жүргізілді. Сақтау үрдісінде шикі ақуыз бен майдың мөлшері айтарлықтай өзгеріске ұшырамайтыны анықталды, барлық үлгілерде майдың қышқыл және пероксид санының өсуі байқалады, майдың қышқыл мөлшері көксерке жемінде 29,5 мг KOH/г дейін, кларий жайыны жемінде 28,3 мг KOH/г дейін, ал тилапияның жемінде 26,84 мг KOH/г дейін өсті. Майдағы пероксид саны көксерке жемінде 0,1 % йодтан - 0,22 % - ға дейін, кларий жайыны жемінде 0,1% йодтан - 0,19 % - ға дейін, тилапия жемінде 0,1% йодтан - 0,18 % - ға дейін өсті. 10 ай бойы сақталған көксерке жемінде пероксид саны - 0,22 % йодқа жетті, параллель анықтау кезінде рұқсат етілген ауытқу 0,05 % болды, жем қауіпсіздігі бойынша қалған көрсеткіштер майдың пероксид және қышқыл санының құрамы бойынша шекті деңгейде болды, демек, жемді 10 айдан артық сақтауға болмайды.

Негізгі сөздер: бастапқы құрама жем, экструдтау, сақтау, көксерке, тилапия, кларий жайыны.

CHANGES IN THE QUALITY INDICATORS OF EXTRUDED STARTER COMPOUND FOOD FOR FISH DURING STORAGE

¹M. BEKTURSUNOVA, ¹A. OSPANOV, ¹V. SIDOROVA, ¹N. YANVAREVA, ²S. ZHIYENBAYEVA, ³S. ASSYLBEKOVA, ^{3,4}A. MUKHRAMOVA

(¹ «Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry», Kazakhstan, 050060, Almaty, st. Gagarin 238 G

² «Almaty Technological University», Kazakhstan, 050012, Almaty, st. Furcata 348/4

³ «Fisheries Research and Production Center», Kazakhstan, 050016, Almaty, st. Suyunbay 89 A

⁴ «Kazakh national agrarian research university», Kazakhstan, 050010, Almaty, st. Abay 8

Corresponding author email: bek_maya@mail.ru*

The dynamics of changes in the quality indicators of the starting compound feeds produced by extrusion for zander, clary catfish and tilapia during their storage for 10 months has been studied. Warehousing was carried out in the spring-summer period, the air temperature in the warehouse ranged from +5 to +25°C; relative humidity - from 60 to 75 %. Sampling for analysis was carried out during storage, after 2, 4 and 10 months of storage. It was found that, during storage, the content of crude protein and fat does not undergo significant changes, an increase in the acid and peroxide numbers of fat is observed in all samples, the acid number of fat increased to 29,5 mg KOH/g in the feed for zander, to 28,3 mg KOH/g in the feed for clary catfish, and in the feed for tilapia to 26,84 mg KOH/g. The peroxide number of fat increased from 0,1 % iodine to 0,22 % iodine in the feed for zander, from 0,1 % iodine to 0,19 % iodine in the feed for clary catfish and in the feed for tilapia 0,1 % iodine to 0,18 % iodine. It is noted that in pike perch feeds for 10 months of storage, the peroxide number reached 0,22 % iodine with an acceptable deviation in parallel determination of 0,05 %, the remaining indicators for feed safety were at the limit level in terms of the content of peroxide and acid numbers of fat, it follows that the feed should not be stored for more than 10 months.

Keywords: starter feed, extrusion, storage, zander, tilapia, clary catfish.

Введение

Среди большого круга задач рыбохозяйственных исследований особое место занимают вопросы организации рационального кормления рыб, поскольку оно определяет эффективность рыбоводного процесса [1].

Питание оказывает существенное влияние на организм рыб, чем порода и происхождение, от питания будет зависеть обмен веществ, развитие органов и скелета, функции воспроизводства, способность противостоять внешним неблагоприятным факторам. В условиях индустриального выращивания при отсутствии естественной пищи необходимо рыбам обеспечить кормление полностью покрывающее их физиологические по-

требности по питательной и энергетической ценности [2].

Физиологические и энергетические потребности рыб в протеине и аминокислотах, жирах и углеводах, витаминах, минеральных элементах зависят от вида и возраста рыб, а также от условий содержания.

У рыбоводов, занимающихся индустриальным методом выращивания рыбы, имеется ряд серьезных проблем с уменьшением затрат на производство рыбопродукции, так как основная часть затрат ложится на корма, которые в большинстве хозяйств составляют 50-70 % от общих расходов [3].

На сегодняшний день на комбикормовом рынке Казахстана представлены многие

передовые зарубежные технологии. В хозяйствах в основном используют зарубежные комбикорма, выработанные методом экструдирования. В их составе могут быть от 7 до 15 и более компонентов, отличающихся между собой химическим составом, видом культуры, методом их получения и т.д. Использование разнообразных компонентов обеспечивает сбалансированность комбикормов по физиологическим потребностям рыб и рациональность использования кормовых ресурсов [4,5].

Объекты и методы исследований.

Объектами исследований являются стартовый комбикорм для судака, для клариевого сома и для тилапии.

В Казахском НИИ перерабатывающей и пищевой промышленности разработаны технологии производства экструдированных стартовых комбикормов для молоди судака, клариевого сома, тилапии. Рецепты комбикормов разработаны с установлением физиологических потребностей молоди в основных элементах питания.

По разработанным рецептам отработка технологических режимов производства и выработка опытных партий экструдированных комбикормов для молоди рыб из сырья, произведенного в Казахстане проводились в условиях завода ТОО «Pet Food KZ», расположенного в Алматинской области.

Физико-химические свойства используемого сырья и полученного готового продукта на заводе определяли на инфракрасном анализаторе NIRS™ DA 11650 компании FOSS, влажность на приборе ЭВЛАС-2М, кислотное число жира определяли по ГОСТ 13496.18-85, перекисное число жира по ГОСТ 31485-2012. Комбикорма складировали на складе завода для установления сроков хранения и наблюдения динамики изменения показателей качества в процессе хранения.

Для установления сроков хранения была изучена динамика изменения показателей качества стартовых комбикормов для рыб в процессе их хранения в производственных условиях. Во все комбикорма для рыб был введен антиокислитель. Корм для молоди судака с размером крупки 0,2 и 0,5 мм (по 5 мешков – 20 кг) был заложен на хранение 14.04.2019 года. Корм для клариевого сома с размером крупки 0,2 - 0,5 и 1 мм (по 5 мешков

– 20 кг) был заложен на хранение 26.05.2019 года, корм для тилапии с размером крупки 1 и 2 мм (по 8 мешков – 20 кг) был заложен на хранение 10.06.2019 года.

Выработанные комбикорма упаковывались в крафт-мешки и помещались в склад. Склад хорошо вентилируется, не заражен вредителями, мешки с комбикормами укладывали на плоские поддоны штабелями.

Высота штабеля устанавливалась в зависимости от времени года, так как корма вырабатывались весной, и хранение предполагалось проводить все лето и осень, то высота штабеля должна быть не выше, чем из 8 рядов (мешков), уложенных в шахматном порядке, в зимнее время допускается до 14 рядов (мешков) в высоте штабеля [6]. В связи с ограниченным количеством выработанного корма высота штабеля хранящихся комбикормов была по 5 мешков.

Опыты по хранению выработанных стартовых комбикормов для рыб (каждого вида), продолжались 10 месяцев. В этот период температура воздуха в складе колебалась от +5 до +25°C; относительная влажность – от 60 до 75 %. Отбор проб для анализов проводился при закладке на хранение, после 2-х, 4-х и 10 месяцев хранения. Определяли следующие показатели – содержание влаги, %, содержание сырого протеина, % и сырого жира, %, кислотное число, мг КОН/г, перекисное число, % йода.

Результаты и их обсуждение.

В состав комбикормов, как правило, входит большое число компонентов, различающихся между собой по физическим, химическим и биологическим свойствам. Смешиваясь между собой в готовом комбикорме данные свойства могут по-разному повлиять на его качество и на способность храниться. К примеру, избыточная влажность в готовом комбикорме способствует заплесневению, развитию микроорганизмов и ускорению разрушения питательных веществ. Изменения сырого протеина и сырого жира также являются первоочередными индикаторами качества комбикормов. Поэтому, изменение этих показателей отслеживается во всем периоде хранения комбикормов [7].

Динамика изменения показателей качества кормов при хранении отражены в таблице – 1.

Таблица 1 – Изменение показателей качества комбикормов для рыб в процессе хранения

Показатели качества	Срок хранения, мес.	Наименование стартовых комбикормов, для		
		судака	клариевого сома	тиляпии
Влажность, %	0	8,04	8,43	9,51
	2	8,02	8,45	8,78
	4	8,11	8,52	8,9
	10	8,22	8,37	9,28
Сырой протеин, %	0	52,57	53,5	44,1
	2	52,88	53,82	44,65
	4	52,24	53,8	44,12
	10	52,88	53,24	43,86
Сырой жир, %	0	12,22	11,4	10,28
	2	12,77	11,67	10,88
	4	12,54	11,52	10,94
	10	12,66	11,72	10,56

В выработанных стартовых комбикормах содержание влаги находится на уровне 8,01 – 9,51 %, это указывает на хорошее их обезвоживание, что обеспечивает стойкое хранение. Незначительное изменение влажности в процессе хранения связано с их сорбционной способностью. Обладая гигроскопическими свойствами, комбикорма существенно изменяют свою влажность, если они хранятся

насыпью, но корма хранились в герметически закрытых крафт-мешках, незначительное уменьшение или увеличение влаги в корме происходило в результате равномерного распределения влаги по всему объему хранящегося корма. Эти изменения были незначительными и содержание влаги в хранящихся кормах, не превысило 10% (рис. 1), допустимого значения влаги в экструдированных кормах.

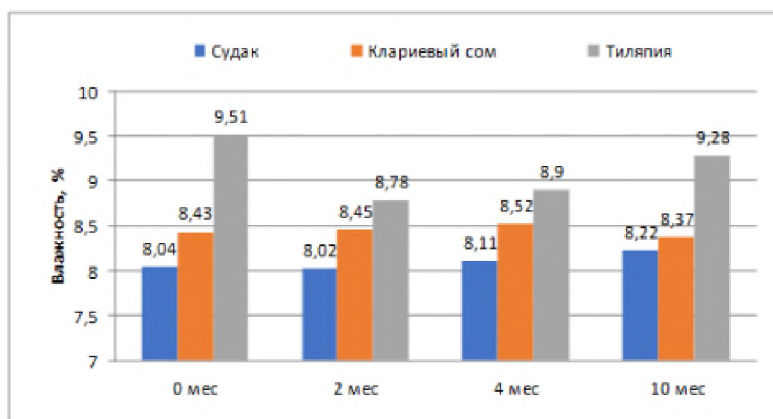


Рисунок 1 - Изменение влажности стартовых комбикормов для рыб в процессе хранения

Количество сырого протеина в стартовых комбикормах для судака, клариевого сома, тилапии задано разработанными рецептами и тех-

нологией их производства. За 10 месяцев хранения протеин в комбикормах не претерпел значительных потерь (рис. 2).

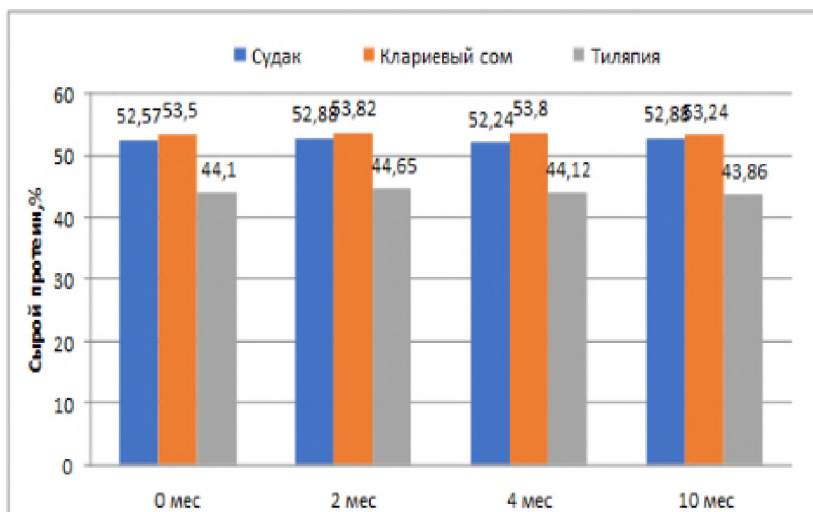


Рисунок 2 - Изменение содержания сырого протеина в стартовых комбикормах для рыб в процессе хранения

Соблюдение санитарных норм и требований при выработке и закладке на хранение кормов, а также сам процесс экструдирования, обеспечивающий обеззараживание конечного продукта, позволяют максимально исключить микробиологическое загрязнение комбикормов, что, в свою очередь, обеспе-

чивает стабильность белковой составляющей комбикормов в наблюдаемом периоде.

В процессе хранения содержание сырого жира также не подвергается существенным изменениям. Изменение содержания сырого жира комбикормах для рыб в процессе хранения показано на рис. 3.

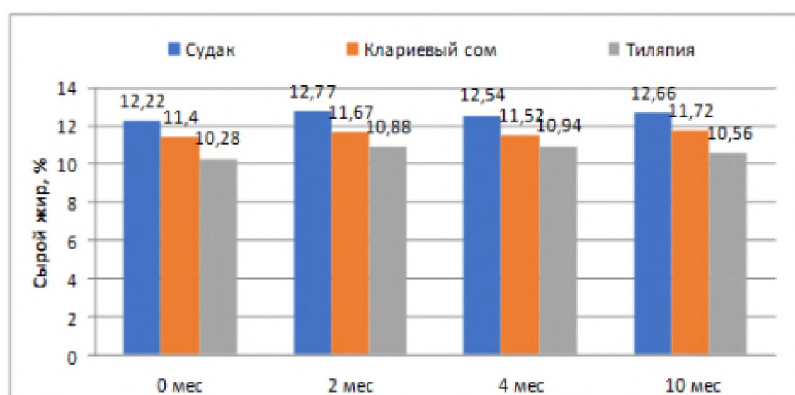


Рисунок 3 - Изменение содержания сырого жира в стартовых комбикормах для рыб в процессе хранения

Окисление жиров, содержащихся в комбикормах, до образования кислот и перекисей, которые разрушают и препятствуют усвоению жирорастворимых витаминов, приводит к различным заболеваниям у рыб и даже их гибели [8].

Качество жира в кормах оценивали по кислотному и перекисному числу жира, по показателям гидролиза и окисления жира (табл. 2).

Таблица 2 - Изменение показателей качества жира в комбикормах для рыб в процессе хранения

Показатели качества	Срок хран. мес.	Наименование стартовых комбикормов, для		
		судака	клариевого сома	тиляпии
Кислотное число жира, мг КОН	0	9,02	8,34	8,05
	2	17,77	16,93	15,87
	4	20,4	20,09	19,9
	10	29,5	28,3	26,84
Перекисное число жира, % йода	0	0,10	0,10	0,10
	2	0,15	0,12	0,12
	4	0,19	0,17	0,16
	10	0,22	0,19	0,18

При хранении во всех видах комбикормов происходило повышение кислотного и перекисного чисел жира. За 10 месяцев хранения кислотное число жира повысилось до 29,5 мг КОН/г

в корме для судака, до 28,3 мг КОН/г в корме для клариевого сома, и в корме для тилапии до 26,84 мг КОН/г. Возрастание данных показателей за 10 месяцев хранения показано на рисунках 4 и 5.

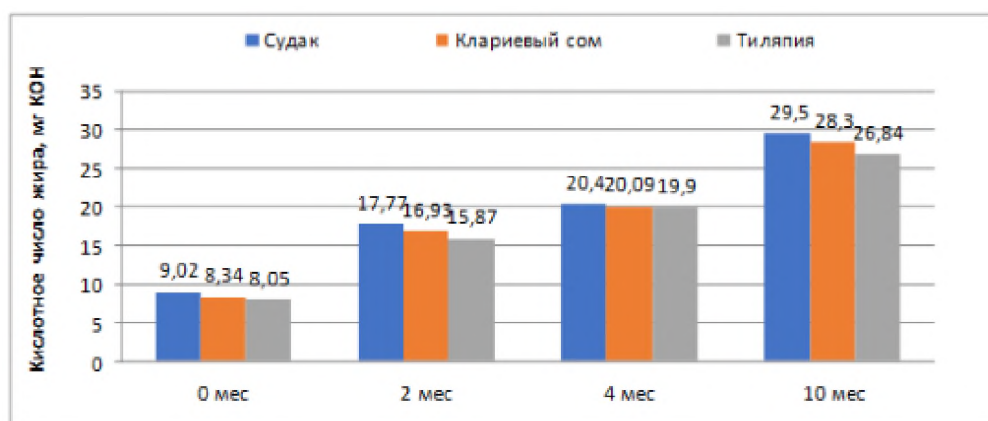


Рисунок 4 – Изменение содержания кислотного числа жира в комбикормах для рыб в процессе хранения

Активное нарастание показателя кислотного числа в первые 2 месяца хранения почти в два раза объясняется присутствием кислорода воздуха, который со временем уменьшается в упаковке, соответственно в дальнейшем процесс протекает с относительно меньшим разрывом в значениях для всех образцов комбикорма в соответствии с их компонентным составом.

В кормах за 10 месяцев хранения, перекисное число жира увеличилось от 0,1 % йода до 0,22 % йода в корме для судака, от 0,1 % йода до 0,19 % йода в корме для клариевого сома и в корме для тилапии 0,1 % йода до 0,18 % йода.

Эти изменения больше наблюдались в корме для судака, так как в нем содержание жира выше, чем в корме для клариевого сома и тилапии. Но показатели перекисного и кислотного числа жира в исследуемых кормах для рыб за 10 месяцев хранения не превышают требований по безопасности кормов, указанных в «Техническом регламенте таможенного союза» «О безопасности кормов и кормовых добавок» (ТР 201/00/ТС), где:

- кислотное число жира, мг КОН, не более 30,0;
- перекисное число жира, % йода; не более 0,2.

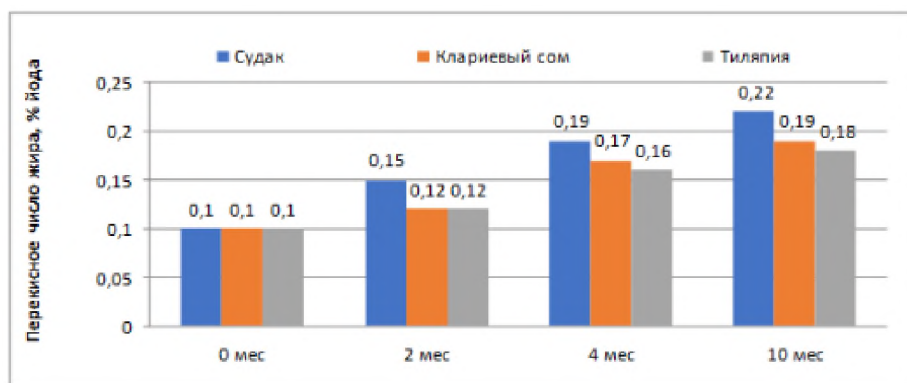


Рисунок 5 – Изменение показателей перекисного числа жира в комбикормах для рыб в процессе хранения

По результатам хранения кормов в течение 10 месяцев, следует отметить, что в кормах для судака перекисное число было 0,22 % йода при допустимом отклонении при параллельном определении - 0,05 %, из чего следует, что комбикорма не стоит хранить дольше 10 месяцев.

Угол естественного откоса является важным показателем технологичности готового продукта. Продукт считается технологически хорошим, если угол естественного откоса не превышает 36 град. У выработанных нами кормов с крупкой в 0,2 мм сыпучесть уменьшилась и угол естественного откоса вырос до 48 град. Корма с фракцией 0,2 мм потеряли сыпучесть, частички слипались, налипали на стенки воронки, свободного истечения продукта не было.

В результате этого в процессе хранения корма с размером крупки 0,2 мм быстро слеживаются и спрессовываются в плотные комки, особенно под действием собственной тяжести, когда мешки с кормом лежат в штабелях при хранении. Это явление наблюдается у корма, крупка которого 0,2 мм, слеживаемость наблюдается уже через 2 месяца. В результате можно сделать вывод, что корма с крупкой 0,2 мм можно хранить 2 месяца с регулярным дополнительным перекардыванием и ворошением мешков и их проветриванием, несмотря на то, что перекисное и кислотное число остается в норме при их хранении в течение 10 месяцев.

Заключение, выводы

По результатам проведенных исследований по динамике изменений показателей качества стартовых комбикормов определили, что из-за нарастания перекисного и кислотного чисел жиров в комбикормах с размером крупки 0,5;1;2 мм не следует хранить комбикорма

более 10 месяцев. По физическим показателям комбикорма с размером крупки 0,2 мм быстро слеживаются, в результате их можно хранить 2 месяца, несмотря на то, что перекисное и кислотное число жира не превышают нормированного значения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Матишов Г. Г., Пономарева Е. Н., Красильникова А. А. О международных научных конференциях, посвященных рыбному хозяйству и аквакультуре в Южном федеральном округе // Вестник Южного научного центра РАН. - 2015. - Т. 11. - N 1. - С. 109-110.
2. Металлов Г.Ф., Григорьев В.А., Ковалёва А.В., Левина О.А., Сорокина М.Н. Влияние препарата е-селен на рост и физиологические показатели гибрида русский осетр х ленский осетр // Вестник Южного научного центра РАН. - 2013. - Т. 9. - N 2. - С. 57-67.
3. Матишов Г. Г., Пономарева С. В. Справочник рыбовода. Инновационные технологии аквакультуры юга России - Ростов н/Д.: Изд-во ЮНЦ РАН, - 2013. - 224 с.
4. Чипинов В. Г., Красильникова А. А., Коваленко М. В., Абсалямов Р. Б. Сравнительная оценка применения сухих полнорационных комбикормов Европейского производства при выращивании осетровых рыб // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. - 2012. - N 2. - С. 99-104.
5. Сидорова В. И., Асылбекова С. Ж., Январева Н. И., Койшыбаева С. К., Бадрызлова Н. С., Мухрамова А. А., Шуткараев А. В. Экструдированные стартовые комбикорма для кларицевого сома // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. - 2020. - N 2. - С. 82-93.
6. ГОСТ Р 51850-2001 Продукция комбикормовая. Правила приемки. Упаковка, транспортирование и хранение. - М.: ИПК Изд-во стандартов. - 2002. - 8 с.

7. Иванов А. Ф., Чурзин В. Н., Филин В. И. Кормопроизводство. - М.: Колос, - 1996. - 400 с.

8. Schulz C., Huber M., Ogunji J., Rennert B. Effects of varying dietary protein to lipid ratios on growth performance and body composition of juvenile pike perch (*Sander lucioperca*) // *Aquaculture Nutrition*. - 2008. - Vol. 14. - P. 166-173.

REFERENCES

1. Matishov G. G., Ponomareva E. N., Krasil'nikova A. A. O mezhdunarodnyh nauchnyh konferenciayah, posvyashchennyh rybnomu hozyajstvu i akvakul'ture v Yuzhnom federal'nom okruge [About international scientific conferences on fisheries and aquaculture in the Southern Federal District] // *Vestnik Yuzhnogo nauchnogo centra RAN*. - 2015. - T. 11. - N 1. - S. 109-110. (in Russ)

2. Metallov G.F., Grigor'ev V.A., Kovalyova A.V., Levina O.A., Sorokina M.N. Vliyanie preparata e-selen na rost i fiziologicheskie pokazateli gibrida russkij osetr h lenskij osetr [The effect of the drug e-selenium on the growth and physiological parameters of the hybrid Russian sturgeon x Lena sturgeon] // *Vestnik Yuzhnogo nauchnogo centra RAN*. - 2013. - T. 9. - N 2. - S. 57-67. (in Russ)

3. G. G. Matishov, S. V. Ponomareva. Spravochnik rybovoda. Innovacionnye tekhnologii akvakul'tury yuga Rossii [Fish breeder's Handbook. Innovative technologies of aquaculture in the South of Russia]. - Rostov n/D.: Izd-vo YuNC RAN, 2013. - 224 s. (in Russ)

4. Chipinov V. G., Krasil'nikova A. A., Kovalenko M. V., Absalyamov R. B. Sravnitel'naya ocenka primeneniya suhih polnoracionnyh kombikormov Evropejskogo proizvodstva pri vyrashchivanii osetrovyyh ryb [Comparative evaluation of the use of dry full-fledged compound feeds of European production in the cultivation of sturgeon fish] // *Vestnik Astrahanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Rybnoe hozyajstvo*. - 2012. - N 2. - S. 99-104. (in Russ)

5. Sidorova V. I., Asylbekova S. Zh., Yanvareva N. I., Kojshybaeva S. K., Badryzlova N. S., Muhramova A. A., Shutkaraev A. V. Ekstrudirovannye startovye kombikorma dlya klarievogo soma [Extruded starter feed for clary catfish] // *Vestnik Astrahanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Rybnoe hozyajstvo*. - 2020. - N 2. - S. 82-93. (in Russ)

6. GOST R 51850-2001 Produktiya kombikormovaya. Pravila priemki. Upakovka, transportirovanie i hranenie. [Compound feed production. Acceptance rules. Packing, transportation and storage] - M.: IPK Izd-vo standartov. - 2002. - 8 s. (in Russ)

7. Ivanov A. F., Churzin V. N., Filin V. I. Kormoproizvodstvo [Fodder production] / - M.: Kolos, 1996. - 400 s. (in Russ)

8. Schulz C., Huber M., Ogunji J., Rennert B. Effects of varying dietary protein to lipid ratios on growth performance and body composition of juvenile pike perch (*Sander lucioperca*) // *Aquaculture Nutrition*. - 2008. - Vol. 14. - P. 166-173.

УДК637.524.24
МРНТИ: 65.59.31

<https://doi.org/10.48184/2304-568X-2022-3-168-176>

ВЫЯВЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ДОБАВОК НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОЛУФАБРИКАТА ИЗ ВЕРБЛЮЖАТИНЫ

¹Ж.М. МЕДЕУБАЕВА*, ¹М. АСТАХОВ, ¹А.М. ТАЕВА, ¹Д.А. ТЛЕВЛЕСОВА

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

Электронная почта автора корреспондента: zhan_medeu@mail.ru*

Исследовано влияние растительных экстрактов с антиоксидантными свойствами на окислительные процессы в вареных колбасах. В мясе верблюда содержатся: фосфор, магний, а также калий. Данное мясо имеет большое количество витаминов: А, В1, В2, С и Е. По содержанию белка (15,1 %) верблюжати́на уступает говядине и по количеству жира (11,5 %) уступает другим видам мяса. Тем не менее, верблюжати́на богата витаминами и микроэлементами. Также в составе верблюжати́ны содержится фосфор 216–234 мг, что выше, чем у говядины. Недостатком вареных колбас из верблюжати́ны является короткий срок хранения. Вследствие этого принято решение добавлять растительные добавки с антиоксидантными свойствами. Используя методологию поверхности отклика, план строился для двух переменных – концентрации порошка корня имбиря и порошка облепихи. Минимальное кислотное число проявлялось при 0,018 % порошка корня имбиря и 0,035 % порошка облепихи. Минимальное перекисное число получили при 0,028 % L-корня имбиря и 0,010 % порошка облепихи и минимальный TBARS был обнаружен при 0,030 % порошка корня имбиря и 0,050 % порошка облепихи.