

матрицах методом газовой хроматографии с пламенно-ионизационным и масс-спектрометрическим детектированием // Журнал аналитической химии. 2016. Т. 71. № 11. С. 1188–1195.

4. ГОСТ 17567-81. Хроматография газовая. Термины и определения: государственный стандарт союза ССР : издание официальное : утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 9 июня 1981 г. N 2880: дата введения 1982-07-01. – Москва : Московский печатник, 1981. - 12 с. - Текст : непосредственный.

5. Моделирование мехатронных систем производства инстантированных напитков с добавлением амарантовой муки / А. М. Попов, К. Б. Плотников, П. П. Иванов [и др.] // Техника и технология пищевых производств. – 2020. – Т. 50, № 2. – С. 273-281

STUDYING THE FATTY ACID COMPOSITION OF PIG FAT BY GAS CHROMATOGRAPHY AND RAMAN SPECTROSCOPY METHODS

Ilyin Nikolay Aleksandrovich, graduate student, senior laboratory assistant at the Experimental Clinic-Laboratory of Biologically Active Additives of Animal Origin, Federal Scientific Center for Food Systems named after. V.M. Gorbatov RAS, e-mail: n.ilin@fncps.ru

Federal Scientific Center for Food Systems named after. V.M. Gorbatov RAS, Russia, Moscow, e-mail: info@fncps.ru

Abstract: *In this work, the possibility of using the Raman spectroscopy method to study the fatty acid composition was tested. The objects were adipose tissue of pigs of the Altai and Livenskaya breeds of two localizations - the spinal and lateral sections. For comparison, samples were also studied by gas chromatography. Raman spectroscopy has proven its effectiveness in studying the lipidome.*

Key words: *Raman, spectroscopy, chromatography, fat, pig.*

УДК 664.97

ПРОИЗВОДСТВО КОРМА ДЛЯ РЫБ

Каимбаева Лейла Амангельдиновна, д-р техн. наук, профессор, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, e-mail: kleila1970@mail.ru

Оразгалиева Каламкас Сериковна, магистр с/х наук, Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина, e-mail: o.kalam_1985@mail.ru

Исембердиева Назым, докторант, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, e-mail: nazymissemberdiyeva@gmail.com

*Казиханова Сауле Рашитовна, канд. с/х наук, старший преподаватель,
Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина,
e-mail: saulekazihanova@mail.ru*

*Рамазан Карлыга, магистр с/х наук, Казахский национальный аграрный
исследовательский университет, e-mail: ramazan_karlyga@mail.ru*

Казахский национальный аграрный исследовательский университет,
Казахстан, г. Алматы, e-mail: kleila1970@mail.ru

Аннотация: Правильное питание в аграрном секторе рыбного хозяйства Казахстана имеет огромное значение для производства продукта повышенного качества. Корм для рыб является основным потенциалом в аквакультуре. Успешное развитие рыбного хозяйства зависит от формы доступности нутриентов корма для рыб.

Ключевые слова: рыбный корм, сырье для рыбного корма, питательные вещества для рыб.

В воде содержатся различные виды корма для рыб, такие как растворенные питательные вещества и различные виды растений и животных. Подробности о непосредственном потреблении питательных веществ неизвестны, но было обнаружено, что некоторые рыбы усваивают глюкозу непосредственно из воды. Существует множество первичных и вторичных компонентов и ионов, которые растворяются в воде и попадают в пищеварительный тракт рыбы непосредственно через жабры или с пищей. Некоторые рыбы поглощают ионы кальция, образуя волокна и кости через пищеварительный тракт. Аналогичным образом усваиваются и некоторые аминокислоты. Разные рыбы едят разные виды пищи. Некоторые рыбы питаются только растительным сырьем, в то время как некоторые рыбы зависят от животных в качестве пищи. Большинство рыб для своего роста и хорошего самочувствия потребляют белок, сахара, жиры, витамины и т.д., а также ингредиенты как растительного, так и животного происхождения.

Эти корма для рыб получают из двух основных источников:

- среда, в которой обитают рыбы, т.е. из водной среды;
- вне водной среды, т.е. с поверхности суши земли.

В соответствии с этим различием в источниках пищи, корм для рыб в основном можно разделить на два типа:

- натуральные корма;
- дополнительный корм;
- натуральные корма.

Вода является средством поддержания жизни рыб. Продукты, которые естественным образом производятся в воде водоема, называются натуральным кормом для рыб. Планктон, водные насекомые и растения, тля, органические вещества на дне прудов и т.д. являются естественной пищей для рыб. Натуральные корма являются основным источником пищи для выживания рыб

[1]. Достаточность натуральных кормов в водоеме зависит от начальной продуктивности этого водоема.

Дополнительное питание. В дополнение к получению натурального корма для повышения продуктивности, некоторое количество корма поступает извне. Эти продукты, полученные извне, называются дополнительным питанием. Рисовая шелуха, пшеничные отруби, горчичный жмых и т.д. являются дополнительным кормом для рыб.

В дополнение к вышеуказанным методам, корма для рыб также можно классифицировать следующими способами, а именно:

- растительный корм;
- корма для животных;
- комбикорма;
- готовые корма.

Продукты, полученные из растений или растительных источников, называются растительной пищей, такие как фитопланктон, травы, мягкие водные растения, рисовая шелуха, кукурузная мука, горчичный жмых, пшеничные отруби и т.д.

Кормом для животных называется пища, полученная от животных или из животных источников, такая как зоопланктон, мелкие водные насекомые, кровь крупного рогатого скота, шелкопряды, рыбная мука и т.д.

Комбикорм - это корм, приготовленный путем смешивания растительной и животной пищи или обоих источников вместе, таких как рисовая шелуха, кровь крупного рогатого скота и разложившиеся органические вещества на дне пруда.

Готовые корма - это сбалансированный рацион, который готовится путем смешивания различных пищевых ингредиентов. Корм производится в виде гранул, драже или пеллет. В настоящее время на рынке доступны различные виды готовых кормов. Такие как закваска, для выращивания и т.д.

Искусственный корм для рыб обычно готовят в виде плавучего или тонущего корма. Оба вида корма способствуют удовлетворительному росту рыбы, но некоторые виды рыб предпочитают плавающий корм, в то время как некоторые виды предпочитают тонущий корм. Креветки не едят плавающий корм, но большинство видов рыб довольно искусно поедают плавающие гранулы. Это довольно дорого, поскольку себестоимость плавающего корма высока. Одним из преимуществ этого вида корма является то, что рыбовод может непосредственно наблюдать за потреблением пищи рыбой, а также соответствующим образом определять норму корма. Очень важно определить, является ли норма потребления пищи слишком высокой или слишком низкой для максимального роста рыбы и эффективности использования корма [2].

Наблюдаются различия в размере рациона рыбы. В частности, он варьируется от мелкого куска до крупных гранул. Размер гранул обычно составляет 20-30% полости рта рыбы данного вида. Чтобы съесть гранулы небольшого размера, рыбе приходится находить большое количество гранул, что отнимает много времени и энергии. Поэтому гранулы обычно бывают среднего размера.

В интенсивном и полунинтенсивном рыбоводстве используются различные

виды искусственных кормов. Обычно используются два типа искусственных кормов - сухие и несухие корма [3-5].

Этот тип корма готовится из сухих пищевых ингредиентов или смеси сухих или влажных ингредиентов. Обычно этот тип корма не содержит полностью влаги, обычно он содержит 8-10% воды, и это зависит от условий окружающей среды. Этот тип корма обычно не содержит бактериальных инфекций. Такой корм делится на два типа:

- пюре или шроты: продукты, приготовленные из самых обычных сухих пищевых ингредиентов, называются пюре или шротами;

- гранулы: сухие корма определенного размера называются гранулами.

Обычно существует два типа несухих кормов, таких как влажные или увлажненные. Обычно влажный корм состоит из различных типов влажных ингредиентов, таких как свежая или замороженная, цельная, измельченная или заброшенная рыба, другие отходы, включая кровь убоя крупного рогатого скота и несущенные растительные ингредиенты и т.д.

К рыбам, которым предназначены влажные корма - это сельдь, скумбрия, путассу и песчаная копыеноска. Этот тип корма в большей или меньшей степени готовится из кальмаров или других морских животных. Этот тип корма содержит 45-70% влаги. Использование таких кормов в значительной степени сократилось из-за увеличения производства и использования готовых кормов. Влажный корм в основном используется для определенных морских видов. Вредной стороной такой пищи является то, что она загрязняет воду. В результате употребления такой пищи через нее передаются многие болезнетворные микробы. Из-за различий в размере таких кормов больше корма выбрасывается впустую, что способствует загрязнению воды, поэтому использование таких кормов регулируется в разных странах, особенно на фермах, занимающихся пресноводными рыбами.

Влажный корм готовится из смеси сухих и нерастворимых ингредиентов или, когда он готовится из сухих ингредиентов, его смешивают с водой. Все эти продукты содержат 18-40% влаги. Некоторые виды рыб предпочитают влажный корм сухому. Этот вид корма широко используется на лососевых заводах.

Несущенные корма, особенно влажные, как правило, имеют форму гранул, шариков или лепешек. Оба вида кормов производятся с использованием комбинации витаминов, минералов, масел и добавок.

Виды коммерческих кормов для рыб. Корма классифицируются в зависимости от стадий жизненного цикла рыбы. Эти виды корма бывают следующих типов, а именно: стартовый корм, корм для мальков, корм для сеголетков, корм для выращивания, корм для маточного стада и т.д. (таблица 1).

Вышеуказанные пять видов корма используются для увеличения продуктивности культивируемых видов. Стартовые корма и корма для мальков в основном одного типа, в то время как корма для выращивания и маточного стада также относятся к одному типу корма. В дополнение к этим продуктам в разных странах для увеличения производства и качества рыбы используются лечебные корма, корма с низким уровнем загрязнения, высокоэнергетические корма, пигментированные корма и т.д.

Ингредиенты и пропорции, необходимые для приготовления влажного корма для обыкновенного карпа

Пищевые ингредиенты	Количество (%)
Пастеризованная рыба (сельдь, цаплин)	44
Рыбная мука	22
Соевый шрот	12
Пшеничная мука	14.1
Хлород холина	0,4
Витаминный премикс	1
Минеральный премикс	0.5
Пастеризованная рыба (сельдь, цаплин)	44
Рыбий жир	6

Стартовый корм: Этот вид корма питателен, легко усваивается и имеет подходящий размер. Тип и ингредиенты таких кормов варьируются в зависимости от размера рыбы и потребности в питательных веществах. Обычно этот тип корма состоит из мелких кусочков. Такой корм предоставляется на стадии личинки или когда рыба впервые берет пищу.

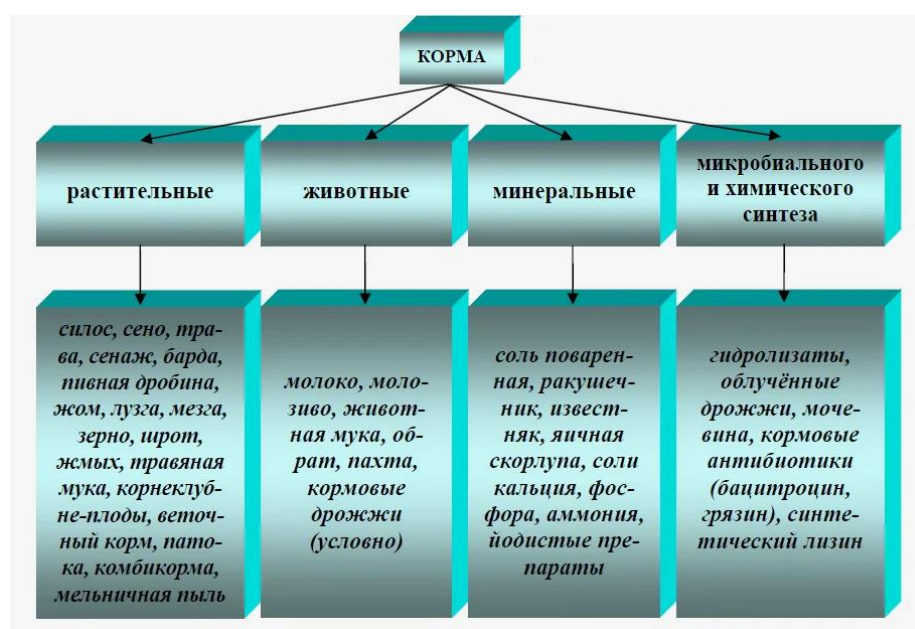


Рисунок 1 – Виды кормов, используемых в рыбоводстве

Корма для мальков: Этот тип корма содержит высокий уровень белка (50-55%). Этот тип корма также разделяют на мелкие кусочки. Этот тип корма используется на жизненном цикле молоди рыбы. На этом этапе для быстрого физического роста рыбы требуется высокий уровень белка и энергии.

Данные виды кормов содержат меньше белка (45-50%), чем корма для мальков и стартеров. Размер таких кормов варьируется от мелких кусочков до

гранул. Такие составы обычно зависят от выращиваемых видов и их размера.

Корма для выращивания: Этот тип корма используется во время выращивания рыбы. Такие продукты содержат большое количество белка и сахара. Белок в таких продуктах используется не только для метаболических функций, но и для физического роста. Такие продукты, как правило, имеют форму мелких кусочков.

Корма для маточного поголовья: Этот тип корма содержит только большое количество белка. В коммерческих целях такие корма обычно содержат витамин С, витамин Е, пигмент и другие ингредиенты. Скорость физического роста снижается во время полового акта, а рост половых органов ускоряется до размножения. По этой причине такие корма используются для удовлетворения потребностей в питании племенных рыб.

Качественные корма для продуктов: Этот тип корма используется для повышения качества производимой рыбы. Такой корм используется в непосредственной близости от места рыбалки, чтобы повысить приемлемость для потребителя. В некоторых продуктах содержатся каротиноиды для улучшения цвета мяса. Качественные корма в основном используются для высокоценных видов (таблица 2).

Таблица 2

Ингредиенты и количество корма для мальков лосося и сеголеток

Ингредиенты для корма	Количество, %	
	Вариант 1	Вариант 2
Рыбная мука	65	61.4
Кровяная мука	2	1.9
Сухое измельченное молоко	1	1
Порошок из молока	1	1
Корм, приготовленный из травы	1	1
Корм, приготовленный из морских водорослей	0.5	0.5
Соевый лецитин	1	1
Пшеничная мука	13.5	12.8
Рыбий жир	11	16.5
Лайм	0.5	0.5
Соль	0.5	0.5
Витаминно-минеральный премикс	2	1.9

Лечебные корма (качественные корма для продуктов): Когда рыба сокращает или прекращает есть, следует понимать, что возникла та или иная проблема. Такое поведение вызвано болезнью или загрязнением воды. В этом случае различные виды лекарств одобрены FDA. Более того, различные виды лечебных кормов для больных рыб также доступны в достаточном количестве на рынке. Хотя лечить рыбу таким кормом очень просто, делать это нужно очень быстро и на ранней стадии, потому что больная или ослабленная рыба обычно

быстро перестает есть.

Пигментированные корма: Каротиноидные красители используются в пигментированных кормах для придания розово-красного цвета мякоти рыбы. Этот вид корма также используется на креветочных фермах для придания панцирям креветок нужного цвета. Синтетические каротиноиды, такие как астазантин и кантазантин, используются в пище из расчета 100 мг / кг.

Высокоэнергетические корма: Эти корма содержат 15-30% белка, который увеличивает общую энергетическую ценность корма и ускоряет физический рост рыбы. В таких продуктах много белка и липидов, что увеличивает их стоимость. При более частом употреблении таких кормов увеличивается количество жира в мышцах рыбы, и в результате качество рыбы во многих случаях снижается.

Корма с низким содержанием загрязняющих веществ: Этот тип корма готовится особым образом, при котором водоудерживающая способность корма высока, а усвояемость сахаров повышена. В этом типе корма используются высококачественные пищевые ингредиенты, которые полностью усваиваются организмом и выводят очень мало каловых масс, что приводит к минимальному загрязнению.

Заключение. Современная научно обоснованная система разведения рыбы в основном зависит от питательных искусственных или дополнительных кормов, которые должны поступать непосредственно извне. Потому что натурального корма, получаемого в водоеме в результате внесения удобрений, недостаточно для быстрого роста рыбы. Таким образом, для быстрого роста рыбы и значительного увеличения ее продуктивности в настоящее время рыбам следует предлагать различные искусственные или дополнительные корма, богатые питательными веществами, в качестве дополнения к натуральному корму для рыб.

Библиографический список

1. Самойлова Д. А., Цибизова М. Е. Вторичные ресурсы рыбной промышленности как источник пищевых и биологически активных добавок // Вестник АГТУ. Сер. Рыбное хозяйство. 2015. № 2. С. 129-136.

2. Опыт использования комбикормов с различной нормой содержания протеина при выращивании молоди африканского клариевого сома (*Qarias gariepinus*) в условиях установки замкнутого водоснабжения / О. А. Левина, С. В. Пономарев [и др.] // Вестник АГТУ. Сер. Рыбное хозяйство. 2015. № 3. С. 93-101.

3. К вопросу гармонизации отечественных и зарубежных показателей качества и безопасности кормовой рыбной муки / Е. В. Сергиенко, Н. П. Боева [и др.] // Рыбное хозяйство. 2013. № 3. С. 119-124.

4. Нормирование показателей качества и безопасности рыбной муки / Е. В. Сергиенко, Н. П. Боева [и др.] // Комбикорма. 2012. № 1. С. 81-83.

5. Мукатова М. Д., Киричко Н. А. Технология кормов с заданными функциональными свойствами на основе использования вторичных сырьевых ресурсов (ВСП) // Высокоэффективные пищевые технологии методы и средства

их реализации : сб. докл. II Всерос. науч.-техн. конф.-выставки. М., 2004. С. 161-166.

6. Моделирование мехатронных систем производства инстантированных напитков с добавлением амарантовой муки / А. М. Попов, К. Б. Плотников, П. П. Иванов [и др.] // Техника и технология пищевых производств. – 2020. – Т. 50, № 2. – С. 273-281

7. Патент № 2743796 С1 Российская Федерация, МПК А23С 1/06, А23L 3/00, F25С 1/12. Криоконцентратор пищевых жидких сред карусельного типа : № 2020100760 : заявл. 09.01.2020 : опубл. 26.02.2021 / И. А. Короткий, И. Б. Плотников, Л. В. Плотникова [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кемеровский государственный университет"

8. Antimicrobial potential of ZnO, TiO₂ and SiO₂ nanoparticles in protecting building materials from biodegradation / L. Dyshlyuk, O. Babich, S. Ivanova [et al.] // International Biodeterioration & Biodegradation. – 2020. – Vol. 146. – P. 104821.

PRODUCTION OF FISH FEED

Kaimbaeva Leila Amangeldinovna, Doctor of Engineering. Sciences, Professor,
Kazakh National Agrarian Research University,
e-mail: kleila1970@mail.ru

Orazgalieva Kalamkas Serikovna, Master of Agricultural Sciences, Kazakh
Agrotechnical University named after S. Seifullin,
e-mail: o.kalam_1985@mail.ru

Nazym Isemberdieva, doctoral student, Kazakh National Agrarian Research
University, e-mail: nazymissemberdiyeva@gmail.com

Kazikhanova Saule Rashitovna, Ph.D. agricultural sciences, senior lecturer,
Kazakh Agrotechnical University named after S. Seifullin,
e-mail: saulekazihanova@mail.ru

Ramazan Karlyga, Master of Agricultural Sciences, Kazakh National Agrarian
Research University, e-mail: ramazan_karlyga@mail.ru

Kazakh National Agrarian Research University,
Kazakhstan, Almaty, e-mail: kleila1970@mail.ru

Abstract: Proper nutrition in the agrarian sector of fishery in Kazakhstan is very important for the production of high quality product. Fish feed is the main potential in aquaculture. Successful development of fishery depends on the form of availability of nutrients of fish feed.

Key words: fish feed, raw materials for fish feed, nutrients for fish.
