НОВЫЕ КОРМОВЫЕ ИНГРЕДИЕНТЫ В СОСТАВЕ РЕЦЕПТУР КОМБИНИРОВАННЫХ КОРМОВ ДЛЯ ОБЪЕКТОВ РЫБОВОДСТВА

Шалов Д.Ж.
“Уздонмахсулот” АКЦИОНЕРНОЙ КОМПАНИИ
Махмудов Р.А.
Бухарский государственный технический университет
Мавланов Б.А.
Бухарский государственный технический университет
Хайитов Р.А.
Бухарский государственный технический университет

Аннотация. В данном исследовании изучались изменения в составе добавок, улучшающих вкусовые качества и биологические свойства новые кормовые ингредиенты в составе рецептур комбинированных кормовых продуктов для рыб. В качестве добавок в составе рецептур комбинированных кормовых продуктов вводят куколки шелкопряда, яичный скорлупа и мука топинамбура, являющиеся местным вторичным сырьем, заменяющим эти продукты и богатым биологически активными веществами. Результаты анализа показали высокую удельную поверхность и пористую структуру куколки шелкопряда, яичный скорлупа и мука топинамбура, а также наличие местного сырья, заменяющего протеина и кальций, добавляемые в комбинированных кормовых продуктов для рыб.

Ключевые слова: комбинированных кормовых продуктов для рыб, куколки шелкопряда, яичный скорлупа, мука топинамбура.

Annotatsiya: Ushbu tadqiqot aralash baliq ozuqalari tarkibidagi yangi ozuqa tarkibiy qismlarining ta'mini va biologik xususiyatlarini yaxshilaydigan qo‘shimchalar tarkibidagi o‘zgarishlarni o‘rgandi. Ipak qurti g‘umbagi, tuxum po‘chog‘i va topinambur uni birlashtirilgan ozuqa mahsulotlari uchun yangi ozuqa qo‘shimchalar sifatida qo‘shiladi. Bular mahalliy ikkilamchi xomashyo bo‘lib, ushbu mahsulotlar o‘rnini bosuvchi va biologik faol moddalarga boy. Tahlil natijalari ipak qurti g‘umbagi, tuxum po‘chog‘i va topinambur unining yuqori o‘ziga xos sirt maydoni va g‘ovak tuzilishini, shuningdek, aralash baliq yemi mahsulotlariga qo‘shilgan oqsil va kaltsiy o‘rnini bosuvchi mahalliy xomashyo mavjudligini ko‘rsatdi.

Kalit so‘zlar: aralash baliq yemi mahsulotlari, ipak qurti g‘umbagi, tuxum po‘chog‘i va topinambur uni.

Abstract: This study investigated changes in the composition of additives that improve the palatability and biological properties of new feed ingredients in the formulations of combined fish feed products. Silkworm pupae, eggshells, and Jerusalem artichoke flour are added as additives to the formulas for combined feed

ISSN 3030-3907

products; these are local secondary raw materials that replace these products and are rich in biologically active substances. The analysis results showed the high specific surface area and porous structure of silkworm pupa, eggshells, and Jerusalem artichoke flour, as well as the presence of local raw materials that replace protein and calcium added to combined fish feed products.

Key words: combined fish feed products, silkworm pupae, eggshell, Jerusalem artichoke flour.

Введение

В питании рыб насчитывается более сотни видов кормов и кормовых добавок, изготавливаемых из отходов пищевых и маслоэкстракционных производств, включая продукты микробиологического синтеза, различные соли, витамины, ферменты, аминокислоты, антибиотики, сорбенты, антиокислители, вкусовые добавки и т.д. В промышленности появляются новые, питательные, более дешевые, чем рыбная мука, кормовые компоненты растительного и животного происхождения, содержащие легкоусвояемый протеин, ценные углеводы и другие вещества (отходы или вторичное сырье перерабатывающих производств). Изучение питательности нового высокобел- кового кормового сырья позволяет решить проблему замены рыбной муки путем выработки новых эффективных стартовых и продукционных комбикормов для ценных видов рыб, организовать выращивание молоди и товарной рыбы на интенсивной основе и отказаться от использования импортной продукции [1,2].

Одним из важнейших питательных веществ, влияющих на рост и работу всех физиологических систем в организме, является протеин, который играет важную роль в энергетическом обмене рыб, поскольку от него зависит скорость роста. Расход азота у рыб в 3-5 раз выше, чем у теплокровных животных. Основным источником протеина в комбикормах для ценных видов рыб выступает дорогостоящая и нередко дефицитная, зачастую сфальсифицированная или загрязненная рыбная мука, которая служит основным источником заменимых и незаменимых аминокислот и других азотсодержащих компонентов.

Рост и формирование рыб сопровождаются развитием их пищеварительной системы. Именно поэтому в состав стартовых комбикормов необходимо вводить легкоусвояемые высокобелковые компоненты и гидролизаты белка[3,4,].

Разработаны рецептуры комбикормов для ценных пород рыб по следующим индексам:

Осетровые: стартовый продукционный для рыб массой от 5 до 100 г - ОСП, продукционный оптимальный - ОПО, продукционный экономичный -

ISSN 3030-3907

ОПЭ (для рыб массой от 100 и более 500 г), для маточного стада - ОМ.

Форелево-лососевые: стартовый продукционный для рыб массой от 5 до 100 г - СФ, продукционный оптимальный (ОПФ) и экономичный (ЭПФ) для рыб массой от 100 до 250 г и выше, для маточного стада - ФМ.

Сиговые: стартовый продукционный от массы тела 5 до массы 100 г - СС, продукционный оптимальный - ОПС и экономичный - ЭПС для рыб массой 100 до 250 г и более, для маточного стада - СМ.

Расчёт рецептов экструдированных комбикормов с вакуумным напылением был произведен с помощью программы «ЭкоКорм», также использовали специальные кормовые таблицы состава кормовых компонентов и данные производителей нового комбикормового сырья (глютен, растительные концентраты, шроты). При оптимизации состава рецептур комбикормов по основным и эссенциальным питательным веществам использовали данные о потребности осетровых рыб в данных веществах.

Определение аминокислотного состава производили с помощью капиллярного электрофореза «Капель-105» по методике, разработанной АО «НПЦ «ВНИИКП». Произведён подбор кормовых компонентов - эффективных заменителей рыбной муки и зерна пшеницы с целью снижения себестоимости комбикормов [1, 4]. Предусмотрен ввод антиокислителя, β - каротина для форели и лососей, фитазы - в комбикорма с высоким содержанием растительного сырья, кальция и фосфора [5, 6].

Априорный анализ питательности вышеуказанных компонентов позволил обосновать целесообразность замены дорогостоящего животного сырья на более экономичное растительное сырье и жировые отходы. Перспективность предлагаемой замены объясняется незначительным снижением обменной энергии предлагаемого комбикорма. Кроме того, на питательные свойства рыбных комбикормов оказывают влияние такие важные характеристики, как желатинизация крахмала, регулируемая плотность, от которой зависит скорость погружения гранул, а также способность их капиллярно-пористой структуры впитывать жир [7,8].

Разработанные рецептуры экструдированных комбикормов с вакуумным напылением приведены: для осетровых рыб в таблице1, форели и лососевых - в таблице 2, сиговых - в таблице 3.3.Доля сырого протеина, %, составляет: стартовые - 50, продукционные (оптимальные) - 42, продукционные экономичные - 38, для РМС - 50. Доля сырого жира, %: стартовые -11, продукционные оптимальные - 12, продукционные экономичные – 8, для РМС - 10. Доля сырой клетчатки, %,: стартовые - 1,5, продукционные оптимальные - 3, продукционные экономичные -5, для

ISSN 3030-3907

ремонтно-маточного стада (РМС) - 2. Доля сырой золы, %: стартовые - 10, продукционные экономичные - 12, для РМС - 11. Доля фосфора, %: стартовые, продукционные, для РМС - 0,8.

Количество лизина, %: стартовые - 3,0, продукционные оптимальные - 2,1, продукционные экономичные - 1,8, для РМС - 2,4. Количество метионина и цистина, %: стартовые - 1,6, продукционные оптимальные - 1,2, продукционные экономичные - 0,9, для РМС - 1,3. Крошимость для экструдатов - 3,0 %, водостойкость - 30 мин, влажность не более – 12,0 %.

Таблица 1.

Рецептура экструдированных комбикормов с вакуумным напылением для осетровых рыб (ОПО, ОПЭ, ОМ, ОСП)

№	Кормовые компоненты	Заменители	ОСП	ОП		ОМ
				ОПО	ОПЭ	
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*
1	Мука рыбная (ПР 63)	-	30,35	30,23	24,03	32,35
2	Соевый концентрат (ПР 65)	*	10,0	3,0	-	3,0
3	Мука мясная (ПР 68)	Мука рыбная	8,0	6,0	-	4,0
4	Мука мясокостная (ПР 36)	Мука мясная	-	-	4,0	4,0
5	Мука кровяная (ПР 80)	-	8,0	4,0	-	8,0
6	Дрожжи (ПР 30)	-	-	3,0	-	-
7	Мука кукурузная	-	8,0	4,0	4,0	6,5
8	Соевый шрот (ПР 42)	-	-	8,80	10,00	9,05
9	Пшеница	ячмень	6,0	7,0	7,0	7,0
10	Кукурузный глютен (ПР 59)	-	18,0	15,2	12,62	12,0
11	Шрот	**Δ**	-	6,4	7,9	-

ISSN 3030-3907

	подсолнечный (ПР 33) (рапсовый)					
12	Рыбий жир	-	10,0	6,3	8,0	7,8
13	Подсолнечное масло	Фосфатиды	-	1,5	2,8	1,2
14	L-Лизин-α-оксидаза	-	0,2	0,3	0,4	-
15	Фитаза (Натурфос - 10006)	-	-	0,02	0,03	-
16	Субтилис	-	0,4	0,4	0,3	0,3
17	Оксикап (антиоксидант)	-	0,05	0,05	0,05	0,05
18	Карбонат кальция	-	0,3	0,6	0,6	0,3
19	Монокальций фосфат	-	0,3	0,6	0,6	0,3
20	Премикс П-110-2	-	1,0	1,0	1,0	1,5
21	Сырой протеин, %	-	52,0	45,0	42,0	50,0
22	Сырой жир, %	-	15,0	10,0	12,0	10,0
23	Сырые углеводы, %	-	15,4	27,6	35,6	23,0
24	Сырая клетчатка, %	-	2,0	2,2	2,4	1,5
25	Минеральные вещества, %	-	8,6	8,2	8,0	8,5
26	Влага, %	-	6,0 -7,0	6,0 -7,0	6,0 -7,0	6,0 -7,0
27	Кальций (Ca), %	-	3,1	3,0	2,8	3,2
28	Фосфор (P), %	-	2,1	2,1	1,8	2,5
29	Незаменимые жирные	-	2,2	2,0	2,1	2,0

ISSN 3030-3907

	кислоты линоленового ряда (ω-3), %					
30	Незаменимые жирные кислоты линолевого ряда (ω-6), %	-	1,0	1,0	1,0	1,0
Общая энергия, МДж/ккал		-	21/5036	19,6/4647	21/5029	20/4766
Перевариваемая энергия, МДж/ккал		-	16,6/3978	15,5/3692	16,6/3973	15,8/3765

Примечание: *Соевый, Гороховый изолят;Δ-Шрот кориандровый Жмых амаранта.

Таблица 2.

Рецептура экструдированных комбикормов с вакуумным напылением для форели и лосося (ОПФ, ЭПФ, ФМ, СФ)

№	Кормовые компоненты	Замен ители	СФ	ФП		ФМ
				ОПФ	ЭПФ	
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*
1	Мука рыбная (ПР 63)	-	30,35	30,23	24,03	32,35
2	Соевый концентрат (ПР 65)	*	10,0	3,0	-	3,0
3	Мука мясная (ПР 68)	Мука рыбная	8,0	6,0	-	4,0
4	Мука мясокостная (ПР 36)	Мука мясная	-	-	4,0	4,0
5	Мука кровяная (ПР 80)	-	8,0	4,0	-	8,0
6	Дрожжи (ПР 30)	-	-	3,0	-	-
7	Мука кукурузная	-	8,0	4,0	4,0	6,5
8	Соевый шрот (ПР 42)	-	-	7,0	10,0	16,0
9	Кукурузный глютен (ПР 59)	□	14,6	15,6	17,6	11,6

ISSN 3030-3907

10	Рапсовый шрот (ПР 35)	Λ	-	6,0	15,0	-
11	Рыбий жир	-	9,0	10,0	13,0	5,0
12	Подсолнечное масло	Фосфатиды	-	2,0	4,0	-
13	Пшеница	Ячмень	12,0	6,0	5,0	7,0
14	L-Лизин-α-оксидаза	-	-	0,2	0,3	-
15	Фитаза (Натурфос - 10006)	-	-	0,02	0,02	-
16	Субтилис	-	0,4	0,4	0,4	0,4
17	Оксикап (антиоксидант)	-	0,05	0,05	0,05	0,05
18	Карбонат кальция	-	0,3	0,6	0,6	0,3
19	Монокальций фосфат	-	0,3	0,6	0,6	0,3
20	Премикс П-110-2	-	1,0	1,0	1,0	1,5
21	Сырой протеин, %	-	47,0	45,0	40,0	48,0
22	Сырой жир, %	-	15,0	18,0	23,0	11,0
23	Сырые углеводы, %	-	18,0	16,3	16,1	23,8
24	Сырая клетчатка, %	-	1,8	2,4	2,6	1,7
25	Минеральные вещества, %	-	8,2	8,3	8,3	8,5
26	Влага, %	-	6,0 -7,0	6,0 -7,0	6,0 -7,0	6,0 -7,0
27	Кальций (Ca), %	-	2,8	3,2	2,8	3,2
28	Фосфор (P), %	-	1,9	2,1	1,9	2,2
29	Незаменимые жирные кислоты линоленового ряда (ω-3), %	-	1,8	2,5	2,7	1,6
30	Незаменимые жирные кислоты линолевого ряда (ω-6), %	-	0,6	0,8	1,2	0,6
Общая энергия, МДж/ккал		-	20,3/4860	23,2/5545	21,5/5141	22,1/527 5
Перевариваемая энергия, МДж/ккал		-	16,0/383	18,3/438	17,0/406	17,5/416 7

ISSN 3030-3907

		9	0	1	

Примечание: *Соевый, гороховый изолят;Δ-Люпин, сорго, другие шроты. Пшеничный глютен.

Одной из перспективных белковых добавок в сложившихся экологических условиях Республики может быть в качестве добавок в составе рецептур комбинированных кормовых продуктов вводят куколки шелкопряда, яичный скорлупа и мука топинамбура, являющиеся местным вторичным сырьем, заменяющим эти продукты и богатым биологически активными веществами.

Плавучесть корма специфична для каждого вида рыб и влияет на эффективность его использования.

Медленно тонущие корма. Для таких видов рыб, как форель, лосось, треска, желтохвостый тунец, необходимы экструдированные корма, высокое содержание жира в которых обеспечивает низкую скорость погружения [6]. Особенностью этих кормов является также низкое содержание крахмала. Размеры гранул колеблятся в широком диапазоне: их диаметр изменяется от 1 до 30 мм, что в свою очередь влияет на изменение содержания жира в них: от 10 до 40 % [6,7]. Обязательными условиями для гранул являются требования водостойкости и высокой прочности, способной выдерживать жесткие воздействие рабочих органов оборудования для кормления.

Плавающие корма. Плавающие корма востребованы для таких видов рыб, как форель, сом, тиляпия и некоторые другие [6]. Особенностью этих кормов является низкая насыпная плотность, которая необходима для достижения необходимой плавучести. Они должны быть водостойкими, т.е. обладать хорошей стабильностью в воде из-за того, что быстро не поедаются [6]. Содержание жира в плавающих кормах не должно превышать 12,0 %, а содержание крахмала - более 20,0 %. Насыпная плотность корма представлена в таблице 3, способность впитывания ими жира, определяющая их плавучесть – в таблице 4.

Таблица 3.

Зависимость насыпной плотности корма от плавающих или тонущих свойств

Характеристика корма	Насыпная плотность при температуре воды 20°С, г/л	
	солёная вода, 3,0%	пресная вода
Быстро тонущие	>640	>600
Медленно тонущие	580 - 600	540 - 560
Нейтрально плавучие	520 - 540	480 - 500
Плавающие	<480	<440

ISSN 3030-3907

Таблица 4.

Основные характеристики тонущих кормов

Показатель	Корма с уровнем жира			
	низким	средним	высоким	ультра-высоким
Общее содержание жира в продукте, %	<12,0	12,0 – 24,0	24,0 – 36,0	>36,0
Плотность сухого продукта перед вводом жира*, г/л	>615	615 - 531	531 - 447	<447
Необходимый ввод жира**, %	<5,7	5,7-22,4	22,4-45,3	>45,3
Максимальный потенциал абсорбции жира при вакуумной пропитке (ВП), %	<17,7	17,7-38,8	38,8-59,9	>59,9
Максимальный потенциал абсорбции жира при наружном обволакивании (НО), %	<5,9	5,9-13,6	13,6-21,4	<22,0
Необходимый процесс ввода жира	ВП или НО	ВП или НО	ВП	ВП

*Примечание: * Предполагаемая плотность для кормов, тонущих в морской воде соленостью 3,5 %) при температуре 20 °С, - более 650 г/л.** Предположительно в компонентах содержится 7 % жира.*

Таким образом, общими обязательными условиями тонущих кормов для рыб являются:

- высокий уровень протеина и жира;
- низкое содержание крахмала.

Для выполнения указанных условий, обеспечения водостойкости и плотности в состав комбикормов включаются функциональные протеины, оказывающие влияние на формирование структуры гранул.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Л.Ю.Коноваленко и др. Технологии производства кормов для аквакультуры. ФГБНУ «Росинформагротех», 141261, г. Москва.-2020., 84 стр.

2. Головина Н.А., Романова Н.Н., Головин П.П., Симо- нов В.М., Дементьев В.Н., Шишанова Е.И., Тренклер И.В., Поно- марев С.В., Коноваленко Л.Ю., Мишуров Н.П. Анализ состояния и перспективные направления развития аквакультуры: науч. аналит. обзор. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 88 с.

ISSN 3030-3907

3. Афанасьев В.А., Богомолов И.С. Методы специальной тепловой обработки сырья и готовой продукции при производстве комбикормов. Монография. Воронеж.гос.ун-т инженер.технол. –Воронеж.: ВГУИТ, -2020. -357 с.
4. Белов А.Г., Шахов В.А., Путрин А.С., Козловцев А.П. Филатов М.И., Борулько В.Г. Инновационная разработка технологии и оборудования для производства экструдированных кормов с ультрадисперсными частицами. // Зоотехния. -2019. -№ 5 (79). –С.155-158.
5. Комбикормовые заводы для рыб// Сфера. Рыба. -2019. -№ 1 (22). – С.17.
6. Чуйкова Н. Карельские рыбные заводы: от кормов до рыбы // Комбикорма. – 2019. – № 6. – С. 26-28.
7. Турсунходжаев П.М., Мухамеджанов Ш.У., Хасанов А.А., Худайбердиев А.М., Гафурова Д.А., Шалов Д.Ж. Предварительный патент №5476 РУз. Технологическая линия для получених ячменной крупы. 27.01.1999. -10 с.
8. Ишметов А.Дж., Гафурова Д.А., Шалов Д.Ж, Копылов М.К. Предварительный патент № IDP 05170. Способ производства крупы из зерновой культуры. 03.12.2001. -11 с.

ISSN 3030-3907