6. Козловский Ю.Е., Хомякова Т.И., Козловская Г.В., Магомедова А.Д., Пустовалов С.А., Чертович Н.Ф. Некоторые аспекты взаимодействия пробиотических бактерий с организмом экспериментальных животных // Кролиководство и звероводство. 2018. – № 1. – С. 28-32.

7. Остренко К.С., Софронова О.В., Галочкина В.П. Исследование эффективности различных форм пробиотика тетралактобактерин на кроликах // Проблемы биологии продуктивных животных. 2020. № 4. С. 57-65

8. Петраков Е.С. Биологическая характеристика лактобацилл, выделенных от телят, с целью отбора пробиотических культур // Проблемы биологии продуктивных животных. 2010. – № 1. – С. 111-117.

9. Тараканов Б.В. Состояние и перспективы использования пробиотиков в животноводстве // Проблемы кормления сельскохозяйственных животных в современных условиях развития животноводства. Материалы научн.-практ. конф. к 85-летию акад. РАСХН А.П. Калашникова. Дубровицы. 2003. – С. 106-108.

10. Тераевич А.С., Закрепина Е.Н. Влияние пробиотиков на клеточный и гуморальный иммунитет // Электронный научный журнал. 2016. – № 7 (10). – С. 23-27.

11. Часовских О.В., Пилип Л.В., Бякова О.В. Иммунология. Учебно-методическое пособие. Под редакцией И.В. Окишева // Киров. 2019. С. 40-43.

DOI: 10.48612/dab8-4xzg-dhe3
УДК 639.371.2.043.2

ДИГИДРОКВЕРЦЕТИН И АРАБИНОГОЛАКТАН В СТАРТЕРНЫХ КОРМАХ ДЛЯ ОСЕТРОВЫХ РЫБ

Омаров Махмуд Омарович, д-р биол. наук
Агаркова Наталья Васильевна, аспирантка
ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии», г. Краснодар, Российская Федерация

В статье рассматривается опыт применения антиоксиданта нового поколения – дигидрокверцетина и иммуностимулятора – арабиногалактана в кормлении осетровых рыб. Целью исследований являлось изучение влияния дегидрокверцетина и арабиногалактана в стартерных кормах для осетровых рыб на показатели сохранности молодняка рыб и их продуктивность в сравнении с зарубежными кормами. В результате исследований установлено, что добавление в состав стартерных кормов дигидрокверцетина и арабиногалатана достоверно улучшило показатели сохранности на 15,9 % и продуктивность мальков осетровых рыб на 15,6-20,0 %. Проведённые исследования позволяют сделать заключение об иммуностимулирующем действии дигидрокверцетина и арабиногалактана на организм молодняка осетровых рыб.

Ключевые слова: мальки осетровых рыб; дигидрокверцетин; арабиногалактан; живая масса; затраты кормов

DIHYDROQUERCETIN AND ARABINOGOLACTAN IN STARTER FEED FOR STURGEON

Omarov Makhmud Omarovich, Dr. Biol. Sci.
Agarkova Nataliya Vasilyevna, PhD student
Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine, Krasnodar, Russian Federation

The paper studies the use of the antioxidant of a new generation (dihydroquercetin) and immunostimulant (arabinogalactan) in sturgeon feeding. The aim of the researches was to study the impact of dihidroquercetin and arabinogalactan in the starter feed for sturgeon on the survival rate of young fish and their productivity in comparison with foreign foods. As a result of the studies, it was found that the addition of dihy-

droquercetin and arabinogalactan into the starter feed improved survival rate indices by 15.9 % and the productivity of sturgeon fry by 15.6-20 %. The experiments allow it to make the conclusion about the immunostimulatory effect of dihydroquercetin and arabinogalactan on the organism of sturgeon fry.

Key words: sturgeons' fry; dihydroquercetin; arabinogalactan; live weight; the cost of feed

В условиях, когда рыба лишена естественной пищи, обмен веществ её находится практически полностью под контролем использования стартерных и продукционных кормов. Актуально определение потребности рыб в различных питательных веществах (белок, аминокислоты, липиды, жирные кислоты, макро- и микроэлементы, витамины, биологически активные вещества). Именно здесь заложены большие возможности увеличения скорости роста рыб при минимальных затратах корма. Любой организм на каждом этапе онтогенеза требует определённого содержания полноценного белка, жира, углеводов, витаминов и минеральных веществ [2, 3, 4].

Научно обоснованное применение витаминных, минеральных и ферментных препаратов в сочетании с другими биологически активными веществами в составе кормов позволяет значительно повысить эффективность кормления за счёт увеличения доступности и повышения переваримости питательных веществ рационов [5, 9, 10].

Отличительной особенностью кормов для осетровых рыб является высокая потребность в жире корма. Между тем жиры корма быстро окисляются, в результате образуются радикалы перекисных соединений, которые резко снижают общую переваримость питательных веществ корма. В конечном итоге это приводит к снижению продуктивности и сохранности молоди рыб. А в более позднем возрасте приводит к разрушению печени рыб. Из-за этого до половозрелого возраста достигают 8-12 % рыб [1, 6, 7, 8].

Представляет научный и практический интерес поиск биологически активных веществ, позволяющий разрушить радикалы перекисных соединений жиров корма. На наш взгляд, наиболее перспективным в этом направлении является изучение биофлаваноидов дигидрокверцетина и иммуностимулятора арабиногалактана в составе стартерных кормов для молоди осетровых рыб.

Методика исследований. Целью исследований являлось изучение влияния дигидрокверцетина и арабиногалактана на рост, развитие и сохранность молоди осетровых рыб.

В ООО «Кубанские биоресурсы» был проведён научно-хозяйственный опыт на 4 группах мальков осетровых рыб (по 2000 штук). Содержание в садках размером 4 х 6 м, продолжительность опыта 120-140 дней (Методические рекомендации ВНИПРХ, 1977). Недостаток витаминов, макро- и микроэлементов восполняли за счёт премикса и минеральных кормов. Схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Группы	Количество рыб в группе	Особенности кормления
1	2000	ОР (контроль +) импортные корма фирмы Аква (Дания)
2	2000	ОР (контроль)
3	2000	ОР + дигидрокварцетин (ДГК) в количестве 50мг/кг корма
4	2000	ОР + ДГК 25 мг/кг корма + арабиногалактан (АГ) 50 мг/кг корма

Мальки первой группы получали полнорационный комбикорм фирмы Аква (положительный контроль), где рацион сбалансирован по всем элементам питания.

Вторая группа (отрицательный контроль) получала полнорационный комбикорм, сбалансированный по всем необходимым элементам питания согласно физиологическим нормам потребностей.

Третьей группе скармливали рацион 2-й группы и антиоксидант нового поколения дигидрокверцетин в расчёте 50 мг на 1 кг корма.

Четвёртая группа – комбикорм 2-й группы + 25 мг дигидрокверцетина + 50 мг иммунностимулятора арабиногалактана в расчёте на 1 кг корма.

Во время проведения опыта учитывали прирост живой массы, учёт кормового коэф-

фициента, сохранность мальков, коэффициент упитанности.

Результаты исследований и их обсуждение. В опыте установлено, что мальки осетровых рыб во всех группах показали высокую интенсивность роста. Среднесуточные приросты колебались в интервале 0,204-0,246 граммов (таблица 2). Это вполне объяснимо, так как стартерные корма во всех группах были сбалансированы по всем элементам питания. Лучшие показатели по приростам и выживаемости мальков в первой группе на кормах фирмы «Аква» (Дания), по сравнению со второй группой, видимо, связаны с добавкой иммуностимулирующих препаратов.

Таблица 2 – Показатели интенсивности роста и выживаемости у мальков осетровых рыб

Показатели	Группы			
	1	2	3	4
Масса мальков рыб в начале выращивания, мг	1200	1150	1230	1200
в 30 дней, г	3,2	2,7	3,6	4,1
60 дней, г	11,8	11,5	12,5	13,4
180 дней, г	38,1	37,8	43,8	45,4
Среднесуточный прирост за опыт, г	0,205	0,204	0,237	0,246
% к контролю	100	99,6	115,6	120,0
Выживаемость, %	73,6	69,1	76,2	89,5
к контролю, ± %	–	–4,5	+2,6	+15,9
Кормовые затраты, кг/кг	1,7	1,74	1,51	1,48
в % контролю	100	102,40	88,91	87,10
Коэффициент упитанности по Фултону, %	3,7	3,5	4,2	4,6

У мальков третьей группы отмечен достоверный прирост живой массы, или 0,237 г против 0,205 г – на 15,6 % выше, чем у первой группы.

По-видимому, антиоксидант нового поколения – дигидрокверцетин разрушает радикалы перекисных соединений жиров кормов и увеличивает эффективность использования рациона. Корма для рыб отличаются высоким содержанием жиров в их составе. Кроме того, в третьей группе увеличилась выживаемость мальков на 2,6 % соответственно. По сравнению со второй группой выживаемость мальков увеличилась на 7,1 %.

У мальков четвёртой группы, где дополнительно ввели иммуностимулятор арабиногалактан, увеличились среднесуточные приросты на 20 % (0,246 г против 0,205 г в первой группе). Кроме того, резко повысились показатели по выживаемости мальков, которая составила 89,5 %, по сравнению с данным показателем первой группы, который был равен 73,6 %, или на 15,9 % выше.

По сравнению со второй группой аналогичные показатели были выше на 29,6 % (89,5 против 69,1 %). При расчёте коэффициента упитанности самым высоким показателем обладала четвертая группа и составила 4,6 %.

Интенсивность роста мальков осетровых рыб находилась в прямой зависимости от потребления корма. Так, затраты корма в первой группе составили 1,7 кг, а в четвёртой группе – 1,43 кг на 1 кг прироста живой массы, или на 12,9 % ниже.

Таким образом, включение в состав стартерных кормов для осетровых рыб дигидрокверцетина и арабиногалактана способствовало резкому повышению продуктивности мальков.

Выводы. 1. Оптимизация рационов для мальков осетровых рыб по всем элементам питания способствовала стабильно высокой интенсивности роста рыб.

2. Добавление в состав стартерных кормов для рыб дигидрокверцетина позволило достоверному повышению продуктивности мальков рыб на 15,6 %.

3. Включение дополнительно в состав стартерных кормов иммуностимулятора арабиногалактана способствовало резкому повышению продуктивности на 20 % и высокой выживаемости мальков рыб, по сравнению с зарубежными кормами, на 15,9 %.

Список литературы

1. Абрамова Ж.И. Исследование процессов окисления липидов в искусственных кормах рыб / Ж.И. Абрамова, Н.Е. Картовцева, Н.А.

Николаева // Труды ГОСНИОРХ. 1977. – Вып. 176. – С. 103-112.

2. Багелашова Т.А. Ихтиология /Т.А. Багелашова // – М.: Пищевая промышленность. 1980. – С. 122-133.

3. Бурлаченко И.В. Актуальные вопросы безопасности комбикормов в аквакультуре рыб / И.В. Бурлаченко. – М.: Из-во ВНИРО. 2008. – 182 с.

4. Остроумова И.Н. Особенности пищевых потребностей у рыб с различной температурой обитания и пути повышения эффективности кормления / И.Н. Остроумова // Сб. науч.тр. Гос НИОРХ. 1988. – Вып. 273. – С. 5-25.

5. Понамарёв С.В. Технология выращивания и кормления объектов аквакультуры Юга России / С.В. Понамарёв, Е.А. Гамыгин // – Астрахань. 2002. – С. 263.

6. Скляров В.Я. Корма и кормление рыб в аквакультуре /В.Я. Скляров // – М.: Из-во ВНИРО. 2008. – 149 с.

7. Суховеров Ф.М. Прудовое рыбоводство / Ф.М. Суховеров, А.П. Скворцов // – М.: Пищевая промышленность. 1975. – С. 200-248.

8. Уголев А.М. Пищеварительные процессы и адаптация у рыб /А.М. Уголев, В.В. Кузьмина // С.-Пб.: Гидрометеоиздат. 1993. – 238 с.

9. Уголев А.М. Теория адекватного питания и трофология /А.М. Уголев // – С.-Пб.: Наука. 1991. – С. 272.

10. Щербина М.А. Кормление рыб в пресноводной аквакультуре. / М.А. Щербина, Е.А. Гамыгина // – М.: Из-во ВНИРО. 2006. – 364 с.

DOI: 10.48612/hkf1-kpzf-34ze
УДК 636.4.085.2

ОСОБЕННОСТИ ПИТАТЕЛЬНОСТИ И ПЕРЕВАРИМОСТИ КОРМОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В СВИНОВОДСТВЕ

Омаров Махмуд Омарович, д-р биол. наук
ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии», г. Краснодар, Российская Федерация

Данные илеальной истинной доступности аминокислот для моногастричных необходимо учитывать при кормлении, особенно при использовании рационов с преобладанием зерна злаков, где эти аминокислоты являются лимитирующими, а доступность их находится в пределах 60-70 %.

Ключевые слова: лизин; доступность; триптофан; свиньи; рационы; аминокислоты; илеальная переваримость

FEATURES OF NUTRITIONAL VALUE AND DIGESTIBILITY OF FEED USED IN PIG BREEDING

Omarov Makhmud Omarovich, Dr. Biol. Sci.
Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine, Krasnodar, Russian Federation

The information on the true ileal availability of amino acids for monogastric animals must be considered when feeding animals, especially when cereals dominate in rations, where these amino acids are limiting, and their availability is within 60 – 70 %.

Key words: lysine; availability; tryptophan; pigs; diets; amino acids; ileal digestibility

В исследованиях по биохимии и физиологии питания животных с однокамерным желудком установлено, что переваривание кормового белка и продуктивное всасывание аминокислот завершается в конце тонкого кишечника (ileum) – подвздошной кишке, в участке, граничащем со слепой кишкой (cecum). Наиболее объективным методом определение доступности аминокислот является метод учета их количества в содержимом подвздошной кишки (СПК), так как этот метод исключает возможное искажение резуль-