

УДК 639.3

ПОКАЗАТЕЛИ ОБМЕННОЙ ЭНЕРГИИ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ ПОД ВЛИЯНИЕМ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ АКВАСПОРИН

Свешникова Е. В., кандидат биологических наук, доцент

Романова Е.М., доктор биологических наук, профессор

Романов В.В., кандидат технических наук, доцент

Любомирова В.Н., кандидат биологических наук, доцент

Шадыева Л.А., кандидат биологических наук, доцент

Шленкина Т.М., кандидат биологических наук, доцент

e-mail: sveshnikovae@inbox.ru

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

***Ключевые слова:** аквакультура, радужная форель, биологически активная добавка, обменная энергия.*

*В работе представлены результаты исследования по использованию в кормлении радужной форели биологически активной добавки «Акваспорин». С целью решения вопроса наиболее эффективного использования питательных веществ корма при выращивании радужной форели в промышленных хозяйствах, актуальным является применение биологически активных добавок. Кормовая добавка «Акваспорин», содержащая спорообразующие бактерии рода *Bacillus subtilis* и рекомендуемая для активизации обменных процессов организма рыб, улучшения пищеварительных функций и повышения усвоения питательных веществ корма стала предметом наших исследований. Эксперимент по влиянию биологической добавки «Акваспорин» на параметры обменной энергии радужной форели проводили на двух группах рыб, которым дополнительно скармливали исследуемый препарат в количестве - 1 г/1 кг корма (II группа) и 1,5 г/1 кг корма (III группа). Полученные результаты сравнивали с группой контроля (I), получавшей основной рацион без добавок. Результаты исследований свидетельствуют об увеличении живой массы форели, получавшей кормовую добавку. Аналогичная тенденция наблюдалась у форели II и III опытных групп и на интенсивность расхода энергии на накопление продукции.*

Введение.

В условиях успешно развивающегося индустриального форелеводства все более актуальным становится вопрос увеличения эффективности использования кормов, с целью повышения продуктивности лососевых видов рыб [1].

Процесс трансформирования питательных компонентов пищи в животную продукцию протекает при условии использования кормов, обеспечивающих оптимальные обменные процессы организма. Общеизвестно, что недостаток в рационе рыб тех или иных питательных веществ приводит к дефициту энергии, внося влияние при этом, на рост, развитие и продуктивные показатели. Рациональным решением данного вопроса становится использование в кормлении форели биологически активных добавок [3-5].

Большой интерес в этой области вызывает кормовая добавка «Акваспорин», произведенная предприятием ООО «Алтбиотех». Исследуемая кормовая добавка предназначена для повышения защитных функций организма гидробионтов оптимизации обменных процессов, что в итоге отражается на продуктивных качествах рыбы. Входящие в состав добавки живые бактерии рода *Bacillus* поддерживают здоровую микрофлору кишечника и предотвращают размножение патогенных колоний. За счет продукции биологически активных веществ и ферментов добавка активизирует процессы пищеварения, стимулирует обменные функции и повышает усвоение питательных веществ корма.

Целью наших исследований стало изучение влияния биологически активной добавки «Акваспорин» на параметры обменной энергии радужной форели.

Исследования проводились на площадке рыбоводного комплекса «Янтарный ручей» в Чердаклинском районе Ульяновской области.

Материал и методы исследований.

Материалом для исследования послужила кормовая биологически активная добавка «Акваспорин» (Akvasporin) внешне имеющая вид сыпучего порошка светло-бежевого цвета.

Биологически активная добавка содержит спорообразующие бактерии *Bacillus subtilis* BKMB-3171D, *Bacillus licheniformis* BKMB-3172 D, *Bacillus subtilis* BKMB-3154D и наполнитель мальтодекстрин

– до 100 %. В 1 г. кормовой добавки содержится *Bacillus subtilis* ВКМВ-3171D не менее $1,7 \times 10^9$ КОЕ, *Bacillus licheniformis* ВКМВ-3172 D не менее $1,6 \times 10^9$ КОЕ, *Bacillus subtilis* ВКМВ-3154D не менее $1,7 \times 10^9$ КОЕ (колониеобразующих единиц).

Объектом исследований стало поголовье радужной форели, выращиваемых в бассейнах индустриальным способом.

В ходе исследований было сформировано три группы молоди форели живой массой 200-280 гр. по принципу аналогов, по 50 особей в каждой экспериментальной группе. Первая (I) контрольная группа получала основной рацион, предлагаемый хозяйством. Вторая экспериментальная группа (II) получала основной рацион плюс пробиотик «Акваспорин» в количестве 1г/1 кг корма. Для кормления третьей опытной группы молоди форели (III) использовали основной рацион и кормовую добавку «Акваспорин» в количестве 1,5 г/1 кг корма.

Эксперимент продолжался в течение 60 дней в условиях рыбоводческого комплекса «Янтарный ручей», расположенного в Ульяновской области.

Расчет обменной энергии исследуемых рыб производили, по параметрам живой массы молоди радужной форели. Вес рыбы в ходе исследований измеряли с помощью электронных весов.

Основной обмен у рыб определяется по уравнению (Шмидта – Ниельсена К.):

$$P = 0,79 \cdot M^{0,66},$$

где: P – энергия основного обмена, ккал; 0,79 – коэффициент пропорциональности; M – живая масса в показательной степени 0,66, кг [2].

Результаты исследований.

С рыбохозяйственной точки зрения обменные процессы у рыбы проходят в двух направлениях: обмен, идущий на поддержание организма, и обмен, идущий на прирост живой массы. Величиной прироста считается эффективность рыбохозяйственных мероприятий, их экономическая целесообразность.

Обмен веществ у радужной форели, как представителей холодноводных видов рыб, протекает очень интенсивно, так как рыба должна быть активна при оптимальных для данных представителей температурах от +14 до +18°C. При таких низких температурах воды

рыбы должны располагать не только достаточным запасом жира как энергетического материала, но и сохранять нормальный обмен веществ, поэтому особое значение для радужной форели имеет питательность и усвояемость корма.

Показатели обменной энергии радужной форели представлены в таблице 1

Таблица 1

Структура обменной энергии радужной форели на начало эксперимента

Показатель	Экспериментальные группы		
	I	II	III
Средняя живая масса , г	282,0±4,60	282,5±12,56	280,0±8,14
Суточная потребность корма, г.	4,8	4,8	4,8
Использовано обменной энергии, ккал	32,5	32,7	32,5
Основной обмен, ккал	4,3	4,3	4,2
Затрачено на продукцию, ккал	11,0	11,2	11,0
%	33,8	34,2	33,8
Прочие расходы, в том числе на двигательную активность, ккал	17,2	17,2	17,3
%	53,0	52,5	53,0

По данным таблицы видно, что на начало эксперимента живая масса форели всех опытных групп была практически одинакова. Параметры расхода обменной энергии также находятся в одном диапазоне 32,5 – 32,7 ккал. Рассматривая использование всей обменной энергии на преобразование продукции, рыба расходует 33,8 – 34,2 %, тогда как на прочие расходы, в том числе: на поддержание гомеостаза, на двигательную активность – 52,5-53,0 %.

Таким образом, мы видим что большая часть энергии затрачивается на поддержание организма, в том числе на

двигательную активность.

С целью изучения влияния биологически активной добавки «Акваспорин» на параметры обменной энергии радужной форели, опытным группам рыб дополнительно скармливали исследуемый препарат в количестве - 1г. на 1 кг корма (II группа) и 1,5 г на 1 кг корма (III группа).

Результаты исследований представлены в таблице 2.

Полученные данные показывают, что структура использования обменной энергии у опытных групп под влиянием биологически активной добавки изменилась. Так, у форели второй опытной группы, получавшей кормовую добавку в количестве 1г/1 кг корма наблюдается увеличение затрат на накопление продукции, что отражает и тенденция увеличения средней живой массы.

Таблица 2

Структура обменной энергии радужной форели под влиянием кормовой добавки «Акваспорин»

Показатель	Экспериментальные группы		
	I	II	III
Средняя масса, г.	470,0±23,63	477,0±21,6	492,0±25,8*
Суточная потребность корма, г.	7,0	7,14	7,35
Использовано обменной энергии, ккал	45,3	46,0	47,0
Основной обмен, ккал	5,5	6,2	6,8
Затрачено на продукцию, ккал	18,0	22,5	26,0
%	39,7	49,0	55,3
Прочие расходы, в том числе на двигательную активность, ккал	21,6	17,3	14,2
%	47,2	39,7	30,0

Здесь и далее * - $P < 0,05$

У форели третьей опытной группы, получавшей Акваспорин в количестве 1,5г/1 кг корма, наблюдается увеличение средней живой

массы радужной форели на 4,7 %. В свою очередь, затраты на накопление продукции у рыбы данной группы составляют 55,3 % от общей обменной энергии. На прочие расходы, в том числе на двигательную активность форель третьей опытной группы на 17,2 % энергии затрачивает меньше, по сравнению с контрольной группой.

Заключение.

Таким образом, можно заключить, что при использовании биологически активной кормовой добавки «Акваспорин» в кормление радужной форели наблюдается увеличение использования обменной энергии на накопление продукции, что непосредственно отражается на увеличении живой массы рыбы. Такой эффект подтверждает воздействие кормовой добавки на активизацию обменных процессов организма и усвоение питательных веществ корма.

Библиографический список

1. Власов В.А. Использование биологически активных добавок в кормлении рыб / В.А. Власов, А.В. Ельшов, И.С. Кулькова //Рыбоводство и рыбное хозяйство. 2018. № 6 (149). С. 68-77.
2. Егорова В.И. Влияние температуры воды на структуру расхода обменной энергии у рыб./ В.И. Егорова, Е.В. Свешникова, В.В. Наумова и др. // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. 2019. № 4. С. 110-116.
3. Есавкин Ю.И. Использование кормовой добавки «Энзимспорин» при выращивании двухлетков радужной форели / Ю.И. Есавкин, А.В. Жигин, А.А. Максименкова, С.А. Грикшас, А.Д.Павлов //Рыбоводство и рыбное хозяйство. 2023. Т. 17. № 1 (204). С. 53-66.
4. Ильяшенко А.Н. Бациллярные пробиотики в кормлении и содержании гидробионтов / Ильяшенко А.Н. //Животноводство и кормопроизводство. 2022. Т. 105. № 4. С. 165-180.
5. Спирина Е.В. Влияние пробиотика «Споротермин» на ткани печени африканского клариевого сома в индустриальной аквакультуре / Е.В. Спирина, Е.М. Романова, В.Н. Любомирова, Т.М. Шленкина // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. № 4 (48). С. 83-88.

6. Naumova V.V. The technology of raising rainbow trout on the farms/ V.V. Naumova, D.A. Kiryanov, E.V. Sveshnikova, Smirnova Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2019. T. 10. № 3. C. 206-209.

INDICATORS OF METABOLISM ENERGY OF RAINBOW TROUT UNDER THE INFLUENCE OF BIOLOGICALLY ACTIVE ADDITIVE AQUASPORIN Sveshnikova E. V., Romanova E.M., Romanov V.V., Lyubomirova V.N., Shadyeva L.A., Shlenkina T.M.

Key words: aquaculture, rainbow trout, dietary supplement, metabolic energy. The paper presents the results of a study on the use of the biologically active additive "Aquasporin" in feeding rainbow trout. In order to solve the issue of the most effective use of feed nutrients when growing rainbow trout in industrial farms, the use of biologically active additives is relevant. The feed additive "Aquasporin", containing spore-forming bacteria of the genus *Bacillus subtilis* and recommended for activating the metabolic processes of the fish body, improving digestive functions and increasing the absorption of feed nutrients, became the subject of our research. An experiment on the effect of the biological additive "Aquasporin" on the metabolic energy parameters of rainbow trout was carried out on two groups of fish, which were additionally fed the test drug in an amount of 1 g/1 kg of feed (II group) and 1.5 g/1 kg of feed (III group). The results obtained were compared with the control group (I), which received the basic diet without additives. The research results indicate an increase in the live weight of trout receiving the feed additive. A similar trend was observed in trout from the II and III experimental groups on the intensity of energy expenditure for the accumulation of products.