

УДК 639.3.043.2

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОБИОТИКА «СУБТИЛИС» В СОСТАВЕ СТАРТОВЫХ КОМБИКОРМОВ ДЛЯ ОСЕТРОВЫХ РЫБ

Ю.Н. Грозеску,

канд. биол. наук, доцент кафедры «Аквакультура и водные ресурсы», Астраханский государственный технический университет. Россия, Астрахань, e-mail: grozesku@yandex.ru

А.А. Бахарева,

канд. биол. наук, доцент кафедры «Аквакультура и водные ресурсы», Астраханский государственный технический университет. Россия, Астрахань

Е.А. Шульга,

канд. биол. наук, заведующая лабораторией, Астраханский государственный технический университет, Россия, Астрахань

Аннотация. Целью исследований явилась оценка эффективности использования пробиотического препарата «Субтилис» в составе стартовых комбикормов при выращивании ранней молоди осетровых рыб. Исследования выполнялись в лабораторных и производственных условиях. Установлено, что использование пробиотика в составе комбикормов без гидролизата недостаточно эффективно влияет на выживаемость личинок в процессе перехода на активное питание. Целесообразнее использовать этот компонент в составе комбикормов, содержащих гидролизат. При этом отмечается значительное увеличение темпа роста рыб и выживаемости. Наиболее выраженный эффект от введения в состав стартового комбикорма пробиотика «Субтилис» отмечается при использовании такого комбикорма в течение всего периода выращивания молоди до массы 3 г.

Ключевые слова: осетровые рыбы, комбикорм, пробиотик, эффективность использования.

BIOLOGICAL EFFICIENCY OF USING THE PROBIOTIC "SUBTILIS" IN COMPOSITION OF STARTING MIXED FODDERS FOR STURGEON FISHES

Y. Grozesku,

Cand. Biol. Sci., Senior lecture at the Aquaculture and Water Resources Department. Astrakhan State Technical University E-mail: grozesku@yandex.ru

A. Bakhareva,

Cand. Biol. Sci., Senior lecture at the Aquaculture and Water Resources Department. Astrakhan State Technical University,

E. Shulga,

Cand. Biol. Sci., Head of the Laboratory Astrakhan State Technical University

Summary. The purpose of researches was the estimation the efficiency of use of probiotic preparation "Subtilis" in composition of starting mixed foddors at cultivation of early young sturgeon fishes. Researches were carried out in laboratory and in technological environment. It is established, that use of a probiotic in composition of mixed foddors without hydrolyzate insufficiently effectively influences on larvas survival rate during transition to an active feed. It is more expedient to use this ingredient in composition of mixed foddors containing hydrolyzate. Thus substantial growth of fishes rate growth and survival rate is marked. The most expressed effect from injection in a compound of starting mixed fodder the probiotic "Subtilis" is marked at use of such mixed fodder during all period of cultivation of young fishes up to mass 3 g.

Keywords: sturgeon fishes, mixed fodder, probiotic, efficiency of use.

В условиях катастрофического снижения численности естественных популяций осетровых рыб товарное осетроводство является единствен-

ным способом производства этой деликатесной продукции. Разработаны и эффективно реализуются различные интенсивные технологии товар-

ного выращивания осетровых рыб, которые предусматривают получение продукции только за счет использования искусственных комбикормов. При выращивании осетровых рыб в промышленных условиях наблюдается увеличение уровня органического загрязнения и число условно-патогенных бактерий в водной среде. При определенной концентрации микроорганизмов в воде рыбоводных емкостей происходит их резкое увеличение в органах и тканях рыб [4]. При этом отмечаются случаи ослабления общего состояния рыб и возникновения различных заболеваний, что ведет к необходимости проведения исследований, направленных на разработку лечебно-профилактических кормов.

Антибактериальная терапия усиливает антропогенную и техногенную нагрузку на среду обитания рыб, что приводит к усилению изменчивости бактерий и вирусов, в развитии у них лекарственной резистентности и усилении факторов патогенности микроорганизмов кишечника. В связи с этим в настоящее время в качестве средства, направленного на поддержание и восстановление нормального физиологического состояния животных, широко используют различные пробиотические препараты. Механизм действия пробиотиков в отличие от антибиотиков направлен не на уничтожение части популяций кишечных микроорганизмов, а на заселение кишечника конкурентноспособными штаммами бактерий-пробионтов, которые осуществляют неспецифический контроль над численностью условно-патогенной микрофлоры путем вытеснения ее из состава кишечного микробиоценоза [1].

Кроме того, пробиотики способствуют нормализации пищеварения и представляют собой стимуляторы роста. Пробиотики серии «Субтилис» являются спорообразующими пробиотиками нового поколения. Основная часть бактерий «Субтилиса» представлена спорами, и поэтому пробиотик сохраняет жизнеспособность при воздействии самых разнообразных агрессивных факторов, когда любые другие виды пробиотиков погибают [5].

Целью данной работы явилось определение эффективности использования пробиотического препарата «Субтилис» при выращивании осетровых рыб.

Норму ввода пробиотика «Субтилис» в состав стартовых комбикормов для осетровых рыб определяли на основе анализа научной литературы [5]. Для характеристики интенсивности роста использовали показатели абсолютного и среднесуточного приростов, среднесуточной скорости роста, а также коэффициент массонакопления [2, 10]. Жизнестойкость молоди севрюги определяли методом функциональных нагрузок [6]. Для анализа гематологических показателей кровь у рыб брали из хвостовой артерии, у молоди путем отсечения хвостового стебля, у более взрослых особей – прижизненно, с помощью медицинского шприца. Гематологические показатели определяли с использованием общепринятых методик [3, 8].

Известно, что *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis*, входящие в состав пробиотика «Субтилис», обладают повышенной способностью к образованию ферментов и стимулируют выработку в кишечнике большого количества амилаз, липаз, пектинов, тем самым способствуя облегчению пищеварения. Одним из важных технологических этапов искусственного выращивания осетровых рыб является подращивание личинок до момента перехода на активное питание, в этот период отмечают наименьшую сохранность (до 50 %). Ученые связывают это с тем, что в этот момент активность щелочных и кислых протеиназ у личинок недостаточно высокая [9]. Поэтому оптимальным для использования является корм, содержащий значительное количество низкомолекулярных белковых веществ, способных усваи-



Таблица

Рыбоводно-биологические показатели выращивания молоди севрюги

Показатели	Варианты опыта					
	I	II	III	IV	V	K
Масса начальная, г	0,03±0,005	0,03±0,005	0,03±0,004	0,03±0,005	0,03±0,005	0,03±0,004
Масса конечная, г	3,29±0,01*	3,31±0,02*	3,34±0,02*	4,05±0,05*	4,26±0,06*	3,01±0,02
Абсолютный прирост, г	3,26	3,28	3,31	4,02	4,23	2,98
Выживаемость, %	65	68	68	71	70	60
Продолжительность, сут.	56	56	56	56	56	56
Массонакопление, ед.	0,125	0,117	0,117	0,127	0,130	0,112
Кормовые затраты, ед.,	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	1,3
% к контролю	84,6	84,6	84,6	76,9	76,9	100

Примечание: * – различия достоверны при $P < 0,05$.

ваться в процессах мембранного и внутриклеточного пищеварения. Ранее на осетровых рыбодоводных заводах для кормления личинок применялся комбинированный метод: сочетание в рационе сухого комбикорма и живых кормовых организмов. Впоследствии были разработаны рецептуры комбикормов с использованием гидролизатов животного происхождения с глубиной гидролиза 55–75 % (Пат. № 227154). Однако использование этого компонента в составе комбикормов приводит к значительному удорожанию стартового комбикорма, поэтому в первой серии экспериментов необходимо было выяснить возможность использования пробиотика «Субтилис» в кормах без гидролизата.

Исследования, проведенные в течение 14 суток в лабораторных условиях (аквариальный комплекс) на личинках русского осетра начальной средней массой 60 мг и стерляди – 40 мг, показали, что препарат «Субтилис» не оказывает выраженного положительного влияния на выживаемость личинок. Отход личинок в опытном варианте был на 15 % выше, по сравнению с контролем (при использовании комбикорма с гидролизатом). В дальнейшем нами было проведено экспериментальное выращивание с целью выявления положительного эффекта от введения пробиотика в состав комбикорма с гидролизатом. Результаты этих исследований показали достаточно высокую эффективность применения Субтилиса в составе современных стартовых комбикормов для осетровых рыб. В опытном варианте

выживаемость ранней молоди была выше на 5–6 %, абсолютный прирост – на 6 %, при одновременном снижении кормовых затрат.

В связи с тем, что на осетровых рыбодоводных заводах молодь осетровых часто подвергается большому воздействию стрессовых факторов, необходимо было провести дополнительные исследования по оценке эффективности использования комбикормов пробиотиком «Субтилис» в условиях промышленного выращивания. Наряду с этим было важно оценить оптимальную продолжительность кормления ранней молоди комбикормом с пробиотическим препаратом.

Исследования проводили в условия осетрового рыбодоводного завода «Лебяжий» (Астраханской области) при выращивании личинок севрюги в течение 56 суток. На осетровых рыбодоводных заводах стартовые комбикорма используются на протяжении периода выращивания молоди до массы 3 г, поэтому в опытах личинки севрюги, перешедшие на активное питание и имевшие среднюю массу 0,03 г ($C_v = 12,4 \%$), были разделены на 6 групп (5 опытных и 1 контрольную). Кормление рыб осуществляли по следующей схеме: в течение 10 (вариант 1), 20 (вариант 2), 30 (вариант 3), 40 (вариант 4) суток выращивания использовали комбикорм с пробиотиком, далее – комбикорм без пробиотического препарата; в 5 варианте на протяжении всего периода выращивания осуществляли кормление опытным комбикормом, в качестве контроля использовали комбикорм без пробиотического препарата.

Проведенные исследования показали, что применение пробиотического препарата «Субтилис» в составе стартового комбикорма оказывает положительное влияние на жизнестойкость молоди севрюги. Уровень выживаемости во всех опытных вариантах был выше, чем в контроле на 5–10 %. Причем лучший показатель выживаемости (на 10 % выше по сравнению с контролем) отмечали в варианте опыта, где на протяжении всего периода выращивания применяли стартовый комбикорм с пробиотиком (см. табл.).

В этом же варианте отмечали и наилучший ростостимулирующий эффект от введения в состав корма «Субтилиса». Так, абсолютный прирост массы рыб в этом варианте был на 18 % выше, чем в контроле. При анализе темпа роста молоди во время всего эксперимента, нами был отмечен максимальный среднесуточный прирост молоди севрюги в первые 10 суток (10,76 % – в контроле, 12,9–13,7 % – в опытных вариантах). На этом этапе эксперимента во всех опытных вариантах осуществляли кормление комбикормом с пробиотиком «Субтилис».

Для оценки качества выращенной молоди севрюги были проведены исследования по определению ее жизнестойкости к ряду лимитирующих факторов водной среды. Устойчивость к воздействию повышенной температуры и солености была выше у рыб, получавших комбикорм с пробиотиком. Все особи оказались способными выжить в экстремальных условиях (12 %; 32 °С, O₂ – 6,5 мг/л), сохранив нормальную плавательную способность, а также реакции на внешнее воздействие.

Терморезистентность молоди опытной группы оказалась относительно высокой – в среднем 249,3 мин. Наименее устойчивой была молодь севрюги в контроле: максимальный период выживания ее в аналогичных условиях (до момента гибели) составил не более 201,6 мин. Установлено, что молодь севрюги, в опытном варианте, отличалась более высокой солеустойчивостью. Гематологические показатели выращенной молоди севрюги между собой значительно не различались и соответствовали физиологическим показателям здоровой рыбы.

Вывод: оценивая комплекс рыбоводно-биологических и физиолого-биохимических показатели молоди осетровых рыб, следует отметить, что введение в состав комбикорма для осетровых рыб пробиотика «Субтилис» безусловно, оказывает

положительное влияние на рост и выживаемость ранней молоди, что повышает эффективность искусственного воспроизводства и товарного выращивания осетровых рыб.

Литература

1. Артюхова С.И. Использование пробиотиков в кормлении птицы / С.И. Артюхова, А.В. Лашин: Сб. матер. Междунар. конф. «Пробиотики, пребиотики, синбиотики и функциональные продукты питания. Современное состояние и перспективы». Москва 2–4 июня 2004 г. – М., 2004. – С. 130–131.
2. Винберг Г.Г. Интенсивность обмена и пищевые потребности рыб. – Минск: Белорусский университет, 1956. – 251 с.
3. Иванова Н.Т. Атлас клеток крови рыб. – М.: ВНИРО, 1983. – 166 с.
4. Казарникова А.В. Основные заболевания осетровых рыб в аквакультуре / А.В. Казарникова, Е.В. Шестаковская. – М.: ВНИРО, 2005. – 104 с.
5. Кулаков Г.В. «Субтилис» – натуральный концентрированный пробиотик. – М.: ООО Типография «Визави», 2003. – 48 с.
6. Лукьяненко В.И. Иммунология рыб. – М.: Агропромиздат, 1989. – 271 с.
7. Долганова Н.В., Сергазиева О.Д., Пономарев С.В. и др. Пат. № 2297154 Российская Федерация, RU(11) 2 297 154 (13) C2/[Текст] заявитель и патентообладатель Астраханский гос. тех. ун-т.-№ 2003109945/13; завл. 07.04.03; опубл. 20.04.07. Бюл № 11. – 4 с.
8. Пономарев С.В. Технологии выращивания и кормления объектов аквакультуры юга России / С.В. Пономарев, Е.А. Гамыгин, С.И. Ноконов и др. Астрахань: Нова плюс, 2002. – 264 с.
9. Пономарева Е.Н. Оптимизация состава стартовых комбикормов для ранней молоди осетровых рыб / Е.Н. Пономарева, А.А. Бахарева // Современные проблемы Каспия: Матер. Межд. конф. посвящ. 105-летию КаспНИРХа. – 2002. – С. 63–66.
10. Резников В.Ф. Стандартная модель массонакопления рыбы / В.Ф. Резников, С.А. Баранов, Е.А. Стариков, Г.И. Толчинский // В кн.: Механизация и автоматизация рыбоводства и рыболовства во внутренних водоемах: Сб. науч. тр. ВНИИПРХ, 1978. – Вып. 22. – С. 182–196.