

ПРИОРИТЕТНЫЕ И ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ – ОСНОВА МОДЕРНИЗАЦИИ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ

СБОРНИК НАУЧНЫХ СТАТЕЙ

ПО МАТЕРИАЛАМ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
НАУЧНЫХ СОТРУДНИКОВ И ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ (г. Ставрополь, 16 декабря 2016 г.)



УДК 636
ББК 45

Редакционная коллегия:

проректор по научной и инновационной работе, кандидат ветеринарных наук, доцент	<i>В.Ю. Морозов</i>
декан факультетов ветеринарной медицины и технологического менеджмента, кандидат ветеринарных наук, доцент	<i>В.С. Скрипкин</i>
руководитель научно-инновационного учебного центра, кандидат технических наук, доцент	<i>Д.В. Иванов</i>
начальник отдела НИРС и НТТМ, кандидат ветеринарных наук, доцент	<i>С.П. Скляр</i>
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент	<i>Е. И. Растоваров</i>
кандидат ветеринарных наук, доцент	<i>М. Е. Пономарева</i>

Приоритетные и инновационные технологии в животноводстве – основа модернизации агропромышленного комплекса России: сборник научных статей / Ставропольский гос. аграрный ун-т. – Ставрополь, 2016. – с. 416.

Материалы российских и зарубежных авторов, представленные в сборнике, направлены на научную и производственную интеграцию достижений в области современного производства и переработки сельскохозяйственной продукции и прогнозирование реализации перспективных тенденций в АПК России.

Для преподавателей и студентов сельскохозяйственных вузов и специалистов предприятий, производящих и перерабатывающих продукцию АПК.

УДК 636
ББК 45

УДК 639.3.043/636

Максим Е.А., Кононенко С.И., Юрина Н.А.
Maxim E.A., Kononenko S.I., Yurina N.A.

ПРОБИОТИЧЕСКИЕ КОРМОВЫЕ ДОБАВКИ В РЕАЛИЗАЦИИ БИОПОТЕНЦИАЛА МОЛОДИ ОСЕТРОВЫХ РЫБ

THE PROBIOTIC FEED SUPPLEMENTS IN THE REALIZATION OF BIOPOTENTIAL OF JUVENILE OF STURGEON

Статья посвящается описанию изучения пробиотиков «Пролам», Бацелл» и «Споротермин» в осетровом рыбоводстве. Доказано, что при скармливании пробиотиков в составе комбикормов для молоди осетровых рыб, их масса повышается на 5,5-16,7%, выживаемость – на 2,8-11,4%. Затраты кормов на 1 кг прироста массы осетровых рыб были ниже в опытных группах на 5,6-29,3%. При скармливании пробиотика «Бацелл» уровень рентабельности выращивания рыбы повышается на 36,7%, «Споротермин» позволяет увеличить уровень рентабельности – на 45,1%.

Ключевые слова: молодь осетровых рыб, рацион, масса, затраты корма, выживаемость

The article is devoted to the description of the study of probiotics "Prolam", Bacell "and" Sporotermin "in sturgeon fish breeding. It is proved that when fed probiotics as a part of mixed fodders for sturgeon juveniles, their weight increased by 5,5-16,7%, survival rate – on 2,8-11,4%. Feed costs per 1 kg of weight gain sturgeon were below in the experimental groups on 5.6-29,3%. When feeding probiotics "Bacell" the level of profitability of cultivation of fish increased by 36.7%, "Sporotermin" allows you to increase the level of profitability – by 45.1%.

Keywords: juvenile sturgeon, diet, weight, feed costs, survival rate

Максим Екатерина Александровна – кандидат биол. наук, соискатель ФГБНУ Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства, г. Краснодар
Тел. (8909) 462-63-34
E-mail: skniig@skniig.ru.

Maksim Ekaterina Alexandrovna – candidate of biol. Sciences, the applicant of the North-Caucasus Research Institute of Animal Husbandry, Krasnodar

Tel. (8909) 462-63-34
E-mail: skniig@skniig.ru.

Научный консультант – Кононенко Сергей Иванович – доктор с.-х. наук, профессор, заместитель директора по научной работе ФГБНУ Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства, г. Краснодар
Тел. (8988) 243-46-27
E-mail: skniig@skniig.ru.

Scientific consultant – Kononenko Sergey Ivanovich – doctor of agricultural Sciences, Professor, Deputy Director for Science of the North-Caucasus Research Institute of Animal Husbandry, Krasnodar

Tel. (8988) 243-46-27
E-mail: skniig@skniig.ru.

Юрина Наталья Александровна, доктор с.-х. наук, ведущий научный сотрудник лаборатории кормления и физиологии с.-х. животных ФГБНУ Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства, г. Краснодар
Тел. (8905) 477-80-51
E-mail: naden8277@mail.ru

Yurina Natalia Alexandrovna, Doctor of Agricultural Sciences, Leading Researcher, Laboratory of nutrition and physiology. animals of the North-Caucasus Research Institute of Animal Husbandry, Krasnodar

Tel. (8905) 477-80-51
E-mail: naden8277@mail.ru

Человек должен рационально использовать природные ресурсы земли и научиться успешно управлять отраслями сельскохозяйственного производства. Для дальнейшего удовлетворения потребностей человека в полноценном питании необходимо значительное увеличение добычи рыбы. Оно может быть достигнуто не только благодаря росту объемов вылова рыбы в естественных водоемах, но и лучшей организацией рыбного хозяйства [7, с. 86].

Микрофлора желудочно-кишечного тракта большинства видов рыб однотипна и отличается лишь разным количеством микроорганизмов того или иного рода в различных отделах пищеварительного тракта. Основу ее у большинства рыб, в том числе и у карпа, составляют неспорообразующие облигатно – анаэроб-

ные микроорганизмы. К ним относятся: бифидобактерии, лактобактерии, бактероиды, энтерококки, эшерихии, дрожжеподобные грибы [2, с. 100; 8, с. 22].

В настоящее время усиленно ведется поиск альтернативны применения антибиотиков в животноводстве. Одним из самых основных путей решения проблемы являются пробиотики. Они представляют собой культуры микроорганизмов с выраженной антагонистической активностью к патогенной и условно патогенной микрофлоре кишечника. Многолетними исследованиями доказано, что пробиотики оказывают благоприятное действие на организм сельскохозяйственных животных [3, с. 182; 4, с. 44].

Однако данных об использовании этих кормовых добавок в кормлении рыбы явно недостаточно [5, с. 819].

В исследованиях Руденко Р.А. (2009) выявлено, что введение в рацион карпа пробиотика «Субтилис» приводит к улучшению физиологического состояния, а также повышению его роста и выживаемости. Наибольший положительный физиологический эффект оказывает «Субтилис» в количестве 0,2% от массы корма, при этом эффективность использования протеина и энергии корма на рост рыб повышается на 19-21%, ретенция основных групп питательных веществ и энергии на 12-25% при снижении кормовых затрат до 20% [6, с. 108].

Установлено положительное влияние использования пробиотиков при выращивании молоди карпа краснодарскими учеными: скармливание пробиотиков в составе комбикормов молоди карпа повышает интенсивность их роста на 6,0-10,5%, снижает затраты корма на прирост живой массы на 5,6-9,6 и уменьшает себестоимость продукции на 5,1-10,0% [1, с. 30; 9, с. 193].

Таким образом, особую актуальность представляет изучение возможности использования пробиотиков в составе комбикормов для осетровых рыб.

Основная цель исследований – разработать способ использования пробиотических кормовых добавок при выращивании молоди осетровых рыб.

Для выполнения поставленных задач были проведены: лабораторный опыт в условиях вивария Ейского морского рыбопромышленного техникума, научно-производственный опыт и производственная проверка – в условиях НПП «Южный центр осетроводства» г. Ейска Ейского района Краснодарского края. Объектом исследований была молодь русского осетра и стерляди. В опытах использована традиционная технология содержания и кормления осетровых рыб комбинированными стартовыми кормами в установках замкнутого цикла. Опыты проведены согласно «Методическому пособию по изучению питания рыб» (1974) и по методике М.А. Щербины (1983).

Первый лабораторный опыт был проведен в аквариумных опытных установках. Изучение влияния кормовых добавок проводилось на стадии покатной молоди русского осетра, так как именно в этот период кормление молоди является залогом более быстрого роста осетровых в фермерских рыбоводных хозяйствах. Выращивание опытной молоди проводилось в аквариумных установках. Лабораторный опыт по кормлению рыбы проведен по схеме, представленной в таблице 1.

Изучение влияния кормовых добавок в научно-производственном опыте было проведено на годовиках стерляди по 100 голов в каждой группе, а производ-

ственная проверка – на двухлетках стерляди в бассейнах замкнутого типа по 200 голов в каждой группе.

Комбикорм «Skretting» (Франция), используемый в лабораторном опыте, для сеголетков осетровых рыб состоит из рыбной муки, рыбьего жира, горохового белкового концентрата, кукурузного крахмала, пшеничного глютена, дрожжей, лецитина, добавок витаминов А, D₃, микроэлементов: моногидрата железа, безводного йодата кальция, пентагидрата сульфата меди, моногидратов сульфатов (меди, марганца, цинка), селена, антиоксиданта Этоксихина. Комбикорм содержит 55,0% протеина, 18,0% жира, 10,5% золы, 0,5% клетчатки, 1,7% фосфора, 2,0% кальция, 0,6% натрия.

Таблица 1 – Схема опытов (n=35)

Группы	Характеристика кормления
Схема лабораторного опыта (n=35)	
1	Основной рацион (ОР)
2	ОР+ 0,6% пробиотика «Пролам» по массе корма
3	ОР+0,2% пробиотика «Бацелл» по массе корма
4	ОР+ 0,2% пробиотика «Споротермин» по массе корма
5	ОР+ антибиотик «Антибак 100» 100 мг/кг корма
Схема научно-производственного опыта (n=100) и производственной проверки (n=200)	
1	Основной рацион (ОР)
2	ОР+0,2% пробиотика «Бацелл» по массе корма
3	ОР+ 0,2% пробиотика «Споротермин» по массе корма

Комбикорма для научно-производственного опыта и производственной проверки готовились непосредственно в НПП «Южный Центр осетроводства». Рецепт комбикорма для годовиков осетровых рыб представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Рецепт комбикормов для молоди осетровых рыб, %

Компоненты	Содержание в рационе, %
Мука рыбная	22
Протемил (белковый концентрат)	23
Шрот подсолнечниковый	10
Мука пшеничная	31
Мука льняная	3
Жир рыбий	10
Премикс	1

«Протемил», содержащийся в рационе, это белковый концентрат, полученный из семян подсолнечника с высоким содержанием чистого протеина компании «Биотехнологии» (г. Москва).

Условия содержания во всех группах рыбы были одинаковыми и соответствовали технологии рыборазведения. Температура воды в бассейнах составляла – 17-18°C, при содержании растворенного в воде кислорода – 7-9,5 мг/л.

Взвешивание молоди осетровых рыб проводили индивидуально на электронных весах ежемесячно. Опыты и производственная проверка продолжались 90 дней.

Пробиотик «Пролам» содержит 5 штаммов микроорганизмов (2 штамма *Lactobacillus*, 2 штамма *Lactococcus* и 1 штамм *Bifidobacterium*). В 1 см³ препарата содержится не менее 1x10⁸ КОЕ микроорганизмов.

Пробиотическая кормовая добавка «Бацелл» состоит из спорообразующих бактерий *Bacillus subtilis*, ацидофильных бактерий *Lactobacillus acidophilus*, *Ruminococcus albus*. В 1 г пробиотической добавки содержится не менее 1x10⁸ КОЕ бактерий каждого вида.

Пробиотическая кормовая добавка «Споротермин» представляет собой лиофильно высушенную культуру *Bacillus subtilis* и *Bacillus Licheniformis* КОЕ/г, не менее 5x10⁹.

Антибиотик «Антибак-100» – антибактериальный кормовой препарат для рыб, содержащий в качестве действующего вещества ципрофлоксацин.

Основные рыбоводно-биологические показатели выращивания сеголетков осетровых рыб в лабораторном опыте представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные рыбоводно-биологические показатели выращивания сеголетков (период опыта – 90 дней), n = 35

Показатели	Группа				
	1	2	3	4	5
Средняя масса рыб, г:					
начальная	3,07±0,01	3,05±0,02	3,00±0,02	3,02±0,03	3,00±0,01
конечная	55,3±0,8	58,3±0,9**	60,9±0,8***	64,0±0,7***	57,7±1,1*
Длина тела в конце выращивания, см	12,8±0,4	13,0±0,6	13,0±0,7	13,2±0,5	12,8±0,4
Валовой прирост, г	52,2	55,3	57,9	61,0	54,7
Среднесуточный прирост, г	0,58	0,61	0,64	0,68	0,61
Выживаемость рыбы, %	88,6	91,4	94,3	100	91,4
Коэффициент упитанности	2,6	2,7	2,8	2,8	2,8

Примечание: * – P<0,05; ** – P<0,01; *** – P<0,001

Начальная масса рыб при посадке их в опытные ёмкости была одинаковой. Однако в конце периода выращивания наблюдались значительные различия. Достоверно увеличилась конечная масса сеголетков русского осетра во второй группе, где скармливали в составе корма пробиотик «Пролам», на 5,5% (P<0,01), в третьей, при использовании пробиотика «Бацелл», – на 10,1% (P<0,001), в четвёртой, где рыба потребляла пробиотик «Споротермин», – на 15,8% (P<0,001), в пятой группе, с антибиотиком, – на 4,3% (P<0,05). Длина рыбы в опытных группах была несколько выше, по сравнению с контролем. Коэффициент упитанности был выше во второй группе на 3,8%, в остальных опытных группах – на 7,7%.

Установлено повышение выживаемости рыбы при скармливании пробиотика «Пролам» – на 2,8%, «Бацелл» – на 5,7%, «Споротермин» – на 11,4%, «Антибак» – на 2,8%.

Потребление корма во всех группах было одинаковым, так как кормление проводили нормировано. Снижение затрат кормов на 1 кг прироста, по сравнению с контролем, произошло во второй группе на 5,6%, в третьей – на 9,8%, в четвёртой – на 14,4%, в пятой – на 4,6%.

Установлено, что применение пробиотических кормовых добавок позволило повысить уровень протеина в теле сеголетков рыбы во всех группах на 0,8-1,6 абс.% и снизить содержание влаги на 0,9-1,4 абс.%, жира – на 0,1-0,3 абс.%.

В лабораторных исследованиях в конце выращивания молоди осетровых рыб были взяты по 3 особи с каждой группы для изучения состава кишечной микрофлоры.

При скармливании пробиотиков молоди в содержимом их кишечника снизилось содержание кишечной палочки и стафилококка. В третьей и четвертой опытных группах увеличилось количество сенной палочки до 10^7 КОЕ, что свидетельствует о положительном влиянии скармливания кормовых добавок спорообразующих бактерий в составе рационов для рыб.

Основные рыбоводно-биологические показатели выращивания годовиков стерляди при проведении научно-производственного опыта представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Средняя масса и сохранность молоди рыб (учетный период – 90 дней), n = 100

Показатели	Группа		
	1	2	3
Средняя масса рыб, г:			
начальная	112,5±1,83	111,9±2,97	112,1±3,61
1 месяц опыта	171,6±2,19	175,5±3,48	178,3±3,99
2 месяц опыта	232,5±4,18	249,2±4,87**	268,9±4,62***
3 месяц опыта	310,2±5,81	338,5±5,63***	362,1±5,89***
В% к контролю	100	109,1	116,7
Сохранность, %	99,0	100,0	100,0

Примечание: ** – $P \leq 0,01$; *** – $P \leq 0,001$

Начальная масса рыб при посадке их в бассейны была одинаковой. В конце периода выращивания наблюдались значительные различия.

Установлено, что среднесуточные приросты массы рыбы были значительно выше, по сравнению с контролем, во все периоды опыта и к концу исследований разница между второй и контрольной группами составила 14,6%, а между третьей и контрольной – 26,5%.

Потребление корма во всех группах было одинаковым. При этом было выявлено, что кормовой коэффициент (или затраты кормов на 1 кг прироста живой массы) были меньше в опытных группах.

Затраты кормов на 1 кг прироста массы осетровых рыб были ниже во все периоды опыта в опытных группах. В конце опыта затраты кормов составили в первой группе 2,56 кг, во второй – 2,18 кг, в третьей – 1,98 кг. Установлено, что было затрачено меньше протеина и обменной энергии на 1 кг прироста рыбы во второй группе на 17,5%, в третьей – на 29,4%.

По результатам проведения морфометрического анализа установлено, что при скармливании пробиотиков молоди осетровых рыб прослеживается достоверное увеличение массы мышечной ткани рыбы – во второй группе на 9,9%, в третьей – на 18,2% и выхода мышц – на 0,2 и 0,5%.

Внутренние органы рыбы развивались в пределах нормы, не было выявлено патологических изменений по их внешнему виду и структуре и их индексы соответствовали рыбоводным нормативам для данного вида и возраста рыбы.

Длина рыб была выше в конце выращивания в опытных группах: во второй – на 1,5%, в третьей – на 3,0%. При этом коэффициент упитанности по Фультону был выше во второй группе молоди на 4,7%, в третьей – на 7,0%.

За второй месяц опыта живая масса молоди рыбы во второй группе была достоверно выше, относительно контроля на 6,2% ($P \leq 0,05$), в третьей группе – на 7,7% ($P \leq 0,01$), за третий месяц выращивания живая масса рыбы опытных групп была достоверно выше контроля на 7,9 и 10,6% ($P \leq 0,001$), соответственно по группам.

Валовой прирост за весь опыт был выше контроля во второй опытной группе на 30,0%, в третьей – 37,3%.

Затраты кормов на 1 кг прироста массы двухлеток осетровых рыб были ниже во все периоды опыта в опытных группах. В конце опыта затраты кормов составили в первой группе 2,18 кг, во второй – 1,68 кг, в третьей – 1,59 кг.

Было затрачено на 1 кг прироста рыбы протеина и обменной энергии меньше во второй группе молоди на 29,0%, в третьей – на 36,9%.

Длина рыб была выше в конце выращивания в опытных группах: во второй – на 2,6%, в третьей – на 2,1%. При этом коэффициент упитанности по Фультону был выше во второй группе молоди на 1,1%, в третьей – на 4,4%.

В результате расчетов экономической эффективности применения пробиотиков в рационах двухлеток стерляди, при проведении производственной проверки, было установлено, что при скармливании пробиотика «Бацелл», стоимость комбикормов повышается на 0,1 руб. При этом стоимость валовой продукции увеличивается на 30,1%, уровень рентабельности – на 36,7%. На 1 выращенную рыбу было получено 36,71 рублей дополнительной прибыли.

При скармливании пробиотика «Споротермин» стоимость комбикормов повышается на 0,6 руб., стоимость валовой продукции увеличивается на 37,3%, уровень рентабельности – на 45,1%. На 1 выращенную двухлетку стерляди в третьей группе было получено 45,10 рублей дополнительной прибыли.

Таким образом, несмотря на увеличение денежных затрат, связанных с использованием пробиотиков в комбикормах для рыбы, их положительный эффект на организм молоди позволяет организовать более эффективное ее выращивание, что в конечном итоге полностью окупается.

Для повышения интенсивности роста молоди осетровых рыб, снижения затрат кормов на единицу продукции и повышения уровня рентабельности выращивания молоди осетровых рыб, рекомендуем применять пробиотик «Споротермин» в количестве 0,2% по массе комбикорма.

Литература.

1. Кононенко С.И., Юрина Н.А., Максим Е.А., Чернышов Е.В. Инновационные кормовые добавки при выращивании молоди рыб // Известия Горского государственного аграрного университета. 2016. Т. 53. № 1. С. 30-34.
2. Котова Е.А., Тхакушинова Л.Н. Пробиотики в аквакультуре // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. 2012. Т. 3. № 1-1. С. 100-103.

3. Растоваров Е.И., Филенко В.Ф., Сергиенко Д.В. Использование пробиотиков в условиях промышленного свиноводства // В сборнике: Проблемы и перспективы повышения продуктивных и племенных качеств сельскохозяйственных животных / сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, посвящённой 75-летию Героя Социалистического Труда, академика РАСХН, доктора сельскохозяйственных наук, профессора В. А. Мороза. 2012. С. 182-187.
4. Растоваров Е.И., Филенко В.Ф. Кормовые композиции на основе пробиотических биологически активных добавок для поросят-сосунов // В сборнике: Совершенствование технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции / Сборник научных статей 76-й региональной научно-практической конференции. 2012. С. 44-46.
5. Растоваров Е.И., Филенко В.Ф. Эффективность применения пробиотических добавок в кормлении молодняка свиней // В сборнике: Современные ресурсосберегающие инновационные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции в СКФО 78-я научно-практическая конференция, приуроченная к 75-летнему юбилею заслуженного деятеля науки РФ, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Николая Захаровича Злыднева. 2014. С. 81-84.
6. Руденко Р.А. Рост, развитие и продуктивные качества прудового карпа при использовании пробиотика «Субтилис» // Дис. на соиск... канд. с.-х. наук. – Персиановка, 2009. –122 с.
7. Складов В.Я. Состояние товарного рыбоводства в Южном федеральном округе // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – Вып. 4. – С. 86-89.
8. Тараканов Б.В. Использование пробиотиков в животноводстве. – Калуга.– 1998. – 53 с.
9. Юрина Н.А., Кононенко С.И., Максим Е.А. Новый способ выращивания молоди карпа // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. 2013. Т. 2. № 2. С. 192-197.