

УДК 639.3.043.13

**ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИЧЕСКИХ ДОБАВОК НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ
И РЫБОВОДНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ГОДОВИКОВ РУССКО-ЛЕНСКОГО ОСЕТРА**

© 2015

О.Н. Гуцулюк, аспирант кафедры водных ресурсов и аквакультуры
Кубанский государственный университет, Краснодар (Россия)

Аннотация. Использование пробиотиков в качестве кормовой добавки при выращивании рыб позволяет усилить темпы роста и улучшить физиологическое состояние объектов выращивания посредством усиления сопротивляемости различным заболеваниям. Автором проведены исследования по изучению влияния пробиотических препаратов на гематологические показатели годовиков русско-ленского осетра и некоторые их рыбоводные характеристики. Эксперимент выполнен на четырех группах рыб (контрольной и четырех опытных). Контрольная группа получала комбикорм без добавления пробиотика, а опытным группам в рацион добавляли пробиотики «Бацелл», «Моноспорин» и «Пролам» в концентрации 2%. По итогам опытов отмечено положительное влияние пробиотиков на темпы роста и выживаемость годовиков гибрида при одновременном общем улучшении физиологического состояния (по результатам гематологического анализа). Так, добавление пробиотиков воздействовало на количество эритроцитов и лейкоцитов, содержание гемоглобина, соотношение лимфоцитов, нейтрофилов и моноцитов и содержание общего белка в плазме крови. Результаты работы говорят о том, что пробиотики могут стимулировать иммунитет рыб и с успехом использоваться при их выращивании рыб.

Ключевые слова: пробиотики; русско-ленский осетр; гематологические показатели; темпы роста; молодь; гемоглобин; эритроциты; общий белок.

Введение

В современном рыбоводстве технологические методы выращивания различных видов рыб из семейств лососевые, карповые, осетровые предполагают искусственное кормление выращиваемых объектов [1, с.63]. Дополнительное введение в комбикорма для рыб различных биологически активных веществ, кормовых добавок и витаминов оказывает стимулирующее действие на организм рыб, помогает в адаптации к искусственно созданным человеком условиям выращивания.

Одним из направлений усовершенствования биотехники разведения осетровых рыб является использование биологически активных добавок (далее – БАД), оказывающих стимулирующее воздействие на жизненно важные функции организма животных вообще и рыб в частности. Среди множества предложений БАД на ветеринарном рынке перед рыбоводом встает проблема рационального выбора добавок, наиболее подходящих для конкретного вида рыб и условий выращивания [2, с.17; 3, с.214].

Целью данной работы являлось изучение влияния на основные гематологические и рыбоводные показатели годовиков гибридов русского и ленского осетра пробиотических препаратов «Моноспорин», «Пролам» и «Бацелл».

«Моноспорин» состоит из микробной массы спорообразующих бактерий *Bacillus subtilis*, мелассы свекловичной, соевого гидролизата и воды.

«Пролам» содержит жизнеспособные штаммы молочнокислых бактерий *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* и *Lactobacillus acidophilus*, молочнокислых стрептококков *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* и *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, бифидобактерий *Bifidobacterium animalis* и вспомогательные вещества.

«Бацелл» включает микробную массу из спорообразующих бактерий *Bacillus subtilis*, ацидофильных бактерий *Lactobacillus acidophilus*, *Ruminococcus albus*, а также шрот подсолнечный либо продукты переработки зерновых или бобовых культур [4, с.161; 5, с.363].

Материал и методы

Эксперимент был выполнен на четырех группах годовиков гибридов русского и ленского осетров (далее – русско-ленский осетр) по 20 экз. в каждой. Его продолжительность составила 50 дней. Рыб содержали в проточных бассейнах ИЦА-2 размером 2×2 м. Высота воды в аппаратах составляла 0,5 м, общий объем воды – 2 м³, температура – 18–26 °С.

Одна группа осетров выступала в качестве контрольной, три другие – опытных. Рыб кормили четыре раза в день полнорационным кормом BioMar EFICO

Таблица 1 – Схема использования биологически активных препаратов в эксперименте

Группа	Препарат	Концентрация препарата
1	–	–
2	Моноспорин	2 мл / 1 кг корма
3	Пролам	2 мл / 1 кг корма
4	Бацелл	2 г / 1 кг корма

Таблица 2 – Показатели общего анализа крови групп русско-ленского осетра

Показатель	Контроль	Моноспорин	Пролам	Бацелл
Лейкоциты, тыс. шт./мм ³	23,7	37,9	45,5	49,5
Эритроциты, млн. шт./мм ³	1,96	1,33	1,58	0,98
Гемоглобин, г/л	70,2	60,8	58,5	62,0
Нейтрофилы, %	33	21	34	21
Лимфоциты, %	56	69	61	70
Моноциты, %	1	4	4	6
Эузинофилы, %	5	4	1	5

sigma 840 с размером гранулы 4,5 мм. Контрольной группе задавали стандартный вариант корма, остальным – вводили в рацион биологически активные препараты (табл. 1).

Примечание: дозировка добавок соответствовала рекомендациям производителей препаратов

В процессе эксперимента ежедневно регистрировали отход рыб. Раз в 10 дней осетров взвешивали и определяли прирост массы за декаду.

В конце эксперимента из сердца и хвостовой вены рыб была отобрана кровь. В дальнейшем в лабораториях фармакологии и терапии Краснодарского научно-исследовательского ветеринарного института был проведен ее общий и биохимический анализ.

Результаты и обсуждение

Результаты выращивания русско-ленского осетра показали, что дополнительное введение в корм препаратов «Моноспорин», «Пролам» и «Бацелл» стимулирует рост массы тела рыб.

По завершении эксперимента, длившегося 50 суток, средняя масса рыб, в корм которым добавляли указанные выше препараты, оказалась выше, чем у рыб из контрольной группы, на следующую величину: «Моноспорин» – 28,4%, «Пролам» – 30,2%, «Бацелл» – 53,2%.

Наиболее высокие показатели выживаемости оказались в группах, в корм которым добавляли пробиотики «Моноспорин» и «Бацелл». В этих группах выживаемость осетров была в среднем на 20–30% выше по сравнению с контролем.

Интересными и показательными оказались результаты гематологических анализов рыб. Известно, что в процессе эволюции кровь, являясь основой внутренней среды организма, приобрела комплекс особо важных функций, обеспечивающих регулирование и

оптимизацию отношений организма со средой [6, с.3]. Гематологические показатели служат индикатором реакций организма на некоторые формы стресса и позволяют обнаруживать патологические изменения вследствие воздействия неблагоприятных факторов среды [7, с.25; 8, с.161]. Поэтому анализ крови может использоваться для оценки влияния различных кормовых добавок на физиологическое состояние рыб [9, с.92].

Общий анализ крови изученных рыб показал, что количество эритроцитов во всех опытных группах было в пределах нормы (0,6–1,8 млн. шт./мм³) [10, с.152; 11, с.67], но несколько меньше, чем в контрольной (табл. 2).

Содержание основных элементов белой крови рыб – лейкоцитов, в крови рыб из опытных групп было значительно выше в сравнении с контрольной (табл. 2). Все типы лейкоцитов (лимфоциты, моноциты, базофилы, эозинофилы и нейтрофилы) имеют ядро и способны к активному амебoidalному движению. В организме рыб они поглощают бактерий, отмершие и раковые клетки, синтезируют биологически активные вещества, вырабатывают антитела. Таким образом, лейкоциты не только выполняют защитные функции, но и играют значительную роль в обмене веществ, особенно белковом и жировом [12, с.7]. Следовательно, их более высокие концентрации в крови рыб из опытных групп указывают на активизацию их иммунной системы и улучшение обмена веществ в сравнении с контрольной группой.

Другой важный гематологический показатель – процентное соотношение разных типов лейкоцитов (лейкоформула). Он отражает не только физиологическое состояние рыб, но некоторые стороны клеточного иммунитета, т.к. лейкоциты причастны к

Таблица 3 – Биохимические показатели крови групп русско-ленского осетра

Показатель	Контроль	Моноспорин	Пролам	Бацелл
Общий белок, г/л	32,3	47,0	37,7	33,6
Глюкоза, ммоль/л	2,5	4,5	3,5	3,4
Холестерин, ммоль/л	3,2	3,7	3,4	3,2
Мочевина, ммоль/л	2,1	1,8	1,4	1,9
Аспаратаминотрансфераза, ед./мл	580	608	587	565
Аланинаминотрансфераза, ед./мл	160	157	115	151
Триглицериды, ммоль/л	9,0	16,6	9,1	9,1
Щелочная фосфатаза ед./мл	283	287	598	441

Таблица 4 – Пищевая ценность мяса русско-ленского осетра

Показатель	Контроль	«Моноспорин»	«Пролам»	«Бацелл»
Массовая доля влаги, %	69,4±0,7	71,0±0,7	66,0±0,7	72,3±0,7
Массовая доля белка в фарше	16,3±0,3	17,6±0,3	16,6±0,3	19,5±0,3
Массовая доля жира в фарше	12,5±0,7	10,5±0,7	12,7±0,7	8,1±0,7
Зольные вещества, %	1,79	0,9	4,68	0,08

иммунной защите организма [12, с.7].

Обращает на себя внимание большее по сравнению с контролем процентное содержание лимфоцитов (функция которых заключается в реализации иммунологических реакций) в крови экспериментальных групп по сравнению с контрольной. При этом наиболее значимое изменение в лейкоцитарном составе крови проявилось в увеличении относительного и абсолютного числа лимфоцитов на фоне снижения количества нейтрофилов (табл. 2).

Значения биохимических показателей крови соответствовали физиологическим нормам [13; 14, с.51; 15, с.486; 16, с.10; 17, с.201] незначительно варьируя в группах (табл. 3).

Показатели углеводного и белкового обмена (оцененные по содержанию глюкозы и общего белка сыворотки крови) экспериментальных групп были на более высоком уровне, чем контрольной. Особенно существенным превышение было у рыб, получавших с кормом препарат «Моноспорин». Следовательно, можно предположить, что уровень обменных процессов в организмах рыб из опытных групп был выше [18, с.134].

Аспаргатаминотрансфераза (АСТ) и аланинаминотрансфераза (АЛТ) – ферменты, которые находятся во всех клетках организма, главным образом в клетках сердца и печени, в меньшей степени – в почках и мышцах. В норме уровень АСТ и АЛТ в крови очень низкий. При повреждении тканей печени или мышц эти ферменты высвобождаются в кровь. Таким образом, АСТ и АЛТ могут являться показателем повреждений внутренних органов [19, с.5; 20, с.10].

Уровень АЛТ в опытном варианте был ниже по сравнению с контрольными, а значения АСТ незначительно варьировали (с разницей до 5%) во всех группах (табл. 3).

Уровень холестерина, триглицеридов и щелочной фосфатазы прямо пропорционален интенсивности обмена веществ в организме [18, с.134]. В опытах наблюдалось увеличение концентраций холестерина и триглицеридов в следующей последовательности (табл. 3): «контроль» – «Бацелл» – «Пролам» – «Моноспорин». Содержание щелочной фосфатазы в сыворотке крови опытных групп рыб также было выше, чем в контрольной, при этом максимальные показатели наблюдались в группах «Пролам» и «Бацелл» (табл. 3).

Применение пробиотических препаратов повлияло и на состав мяса рыб (табл. 4). Так, в группах «Пролам» и «Бацелл» содержание белка в мясе увеличилось на 6–19%.

Таким образом, проведенные исследования выявили положительное влияние пробиотических препаратов как на темпы роста, так и на гематологические показатели и пищевую ценность мяса годовиков русско-ленского осетра.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Пономарёв С.В., Иванов Д.И. Осетроводство на интенсивной основе. М.: Колос, 2009. 312 с.
2. Бондаренко Л.Г., Черных Е.Н., Хаблюк В.В. Оценка эффективности кормов при выращивании молоди стерляди // Проблемы естественного и искусственного воспроизводства рыб в морских и пресноводных водоемах: тез. докл. междунар. научн. конф. (г. Ростов-н/Д., 9-10 июня 2004 г.). Ростов-н/Д., 2004. С. 17-18.
3. Шелухин Г.К. Физиолого-биохимическая характеристика осетровых северо-каспийской популяции в морской период жизни // Актуальные вопросы осетрового хозяйства: сборник науч. трудов. Астрахань: Изд-во ЦНИОРХ, 1971. С. 214-216.
4. Гуцулюк О.Н. Влияние пробиотических добавок на гематологические и некоторые рыбоводные показатели молоди радужной форели // Технологический форсайт: матер. Всерос. научн.-практич. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых (Краснодар, 1–3 октября 2014 г.) Краснодар, КубГУ, 2014. С. 161.
5. Гуцулюк О.Н. Использование биологически активных препаратов при выращивании молоди рыб // Матер. Первой научн. школы молодых ученых и специалистов по рыбному хозяйству и экологии, посвященной 100-летию со дня рождения проф. П.А. Моисеева (г. Звенигород, 15–19 апреля 2013 г.). М.: ВНИРО, 2013. С. 363.
6. Кудрявцев А.А., Кудрявцева Л.А., Привольнев Т.И. Гематология животных и рыб. М.: Колос, 1969. 320 с.
7. Житенева Л.Д. и др. Основы ихтиогематологии (в сравнительном аспекте). Ростов н/Д: ФГУП «АзНИИРХ», 2012. 332 с.
8. Грищенко Л.И., Акбаев М.Ш., Васильков Г.В. Болезни рыб и основы рыбоводства. М.: Колос, 1999. 456 с.
9. Смит Л.С. Введение в физиологию рыб. М.: Агропромиздат, 1986. 166 с.
10. Аминова В.А., Яржомбек А.А. Физиология рыб. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. 200 с.
11. Иванов А.А. Физиология рыб. М.: Мир, 2003. 284 с.
12. Иванов А.А., Пронина Г.И., Корягина А.О. Гомеостаз внутренней среды гидробионтов: видовые

особенности хладнокровных // Известия ТСХА. Вып. 3. 2013. С. 75-86.

13. Методические указания по проведению гематологического обследования рыб. №13-4-2/1487. М.: Минсельхозпрод России, 1999. 20 с.

14. Строганов Н.С. Экологическая физиология рыб. М.: Изд-во АН СССР, 1962. 443 с.

15. Металлов Г.Ф. и др. Биохимические и морфофизиологические показатели русского осетра в современных экологических условиях Волго-Каспия // Тепловодная аквакультура и биологическая продуктивность водоемов аридного климата: матер. междунар. симпозиума. Астрахань: Изд-во АГТУ, 2007. С. 484-486.

16. Металлов Г.Ф., Гераскин П.П., Аксенов В.П. Физиолого-биохимические аспекты оценки рыбоводного «качества» самок севрюги *Acipenser stellatus*

(Pall.) // Аквакультура: проблемы и достижения / Инф. пакет. Сер. Аквакультура. 1997. Вып. 7. С. 4-14.

17. Пучков Н.В. Физиология рыб. М.: Пищепромиздат, 1954. 370 с.

18. Денисенко О.С. Эффективность использования бета-каротина в составе комбикормов для осетровых рыб: дис. ... канд. биол. наук. М., 2005. 198 с.

19. Артеменков Д.В., Макашова Т.А. Анализ морфологических и биохимических показателей клариевого сома (*Clarias gariepinus*) при выращивании в УЗВ с использованием пробиотика Субтилис // Современные проблемы и перспективы рыбохозяйственного комплекса. М.: ВНИРО, 2011. С. 4-7.

20. Самсонова М.В. Аланин- и аспартатамино-трансферазы как индикаторы физиологического состояния рыб: дис. ... канд. биол. наук. М., 2002. 166 с.

THE EFFECT OF PROBIOTIC DIET ON HEMATOLOGY AND PISCICULTURAL PARAMETERS OF YEARLING HYBRIDS OF RUSSIAN AND SIBERIAN STURGEON

© 2015

O.N. Gutsulyuk, postgraduate student of department of water bioresources and aquaculture
Kuban State University, Krasnodar (Russia)

Abstract. In fish farming practices, stocking density is a key factor in determining the productivity and profitability of commercial fish farms. The use of probiotics as farm animal feed supplements increases the animal's growth and improve its health by increasing its resistance to disease. This study was undertaken to examine the effect of dietary probiotics on yearling hybrids of russian and siberian sturgeon, based on hematological profile and piscicultural performance. The experience was carried out in 4 groups (Control and Treatment). In Control group, probiotic was not applied in diet but in treatment groups, probiotics «Bacell», «Monosporin», and «Prolam» was administered in feed at a concentration of 2%. As a result, a positive influence on growth performance and survival rate were assessed together with improvement of physiological status (based on hematological indices). Thus, probiotics addition to diet had the effect on erythrocyte count, hemoglobin, leucocyte count, percent of lymphocyte, serum total protein, percent of neutrophile and monocyte. The results suggest that probiotics can stimulate immune parameters hybrids of russian and siberian sturgeon and can be successfully used in fishfarming.

Keywords: probiotics; hybrids of russian and siberian sturgeon; hematology indices; growth performance; juvenile; haemaglobine; erythrocytes; total protein.

УДК 577.118 (571)

СОДЕРЖАНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ У ЖИТЕЛЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ЭТНИЧЕСКИХ ГРУПП МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ

© 2015

Н.В. Похилюк, соискатель кафедры биологии и химии
Северо-Восточный государственный Университет, Магадан (Россия)

Аннотация. В статье приводятся результаты исследования элементного статуса жителей различных этнических групп (коряки, эвены, метисы) Магаданской области. Методами атомно-эмиссионного и масс-спектрального анализов с индуктивно связанной плазмой определено содержание Co, Cu, Fe, Zn, Si, Al, Cd, Pb, Sn, Hg в волосах. Отмечено незначительное отклонение содержания некоторых эссенциальных элементов (меди, железа, цинка) у аборигенов и метисов от среднероссийского уровня. Выдвинуто предположение, что указанное явление обусловлено адаптацией аборигенного населения к условиям Севера. Полученные низкие показатели тяжелых металлов – алюминия, кадмия, свинца, олова, кобальта, ртути свидетельствуют об относительном благополучии окружающей среды в плане загрязнения токсичными элементами. Повышенное содержание кремния в волосах аборигенов и метисов согласуется с данными о том, что Магаданская область является кремневой провинцией. Изменчивость большинства исследованных микроэлементов выше у метисов в сравнении с аборигенами. Высокая индивидуальная изменчивость содержания химического элемента может быть следствием дисбаланса элементов при дезадаптации организма к условиям окружающей среды или проявлением индивидуальных особенностей организма. Рассмотрены возможные последствия дефицита и избытка микроэлементов в организме коренных жителей Севера.

Ключевые слова: аборигены Севера, микроэлементы, адаптация.