

УДК 639.3

**ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА ПРОБИОТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ «БИОКОНС»
НА ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ
СЕГОЛЕТОК РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ**

Нина Сергеевна Бадрызлова, старший научный сотрудник, Казахский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства, Республика Казахстан, 050006, г. Алматы, пр. Суяунбая, 89а, kazniirh@mail.ru

Евгений Викторович Федоров, старший научный сотрудник, Казахский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства, Республика Казахстан, 050006, г. Алматы, пр. Суяунбая, 89а, kazniirh@mail.ru

Сая Кашикбаевна Койшыбаева, старший научный сотрудник, Казахский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства, Республика Казахстан, 050006, г. Алматы, пр. Суяунбая, 89а, kazniirh@mail.ru

Шолпан Кадырбаевна Бахтиярова, старший научный сотрудник, Казахский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства, Республика Казахстан, 050006, г. Алматы, пр. Суяунбая, 89а, kazniirh@mail.ru

Сауле Жангировна Асылбекова, старший научный сотрудник, Казахский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства, Республика Казахстан, 050006, г. Алматы, пр. Суяунбая, 89а, kazniirh@mail.ru

Приведены данные физиолого-биохимических параметров сеголеток радужной форели, получавших экспериментальные корма отечественного производства с включением препарата пробиотического действия «Биоконс» и без него, а также импортный производственный корм производства компании “Aller Aqua” (Дания) в качестве контрольного. Представлены показатели общего белка, альбумина, холестерина, триглицеридов, щелочной фосфатазы из мышечной ткани и печени, АЛТ и АСТ печени сеголеток. Представлен анализ различия значений упомянутых показателей для всех вариантов эксперимента. Даны выводы, в которых показано благоприятное влияние препарата пробиотического действия «Биоконс» на физиологическое состояние выращиваемых сеголеток форели.

Ключевые слова: рыбоводство, форель, сеголетки, корм, кормление рыбы, препарат пробиотического действия, биохимические показатели, физиологическое состояние

**THE INFLUENCE OF FOOD PROBIOTIC PREPARATE “BIOCONS”
FOR THE PHYSIOLOGICAL AND BIOCHEMICAL PARAMETERS
BY YEARLINGS OF RAINBOW TROUT**

Badryzlova Nina S., Senior Rezercher, Kazakh Research Institute of Fishery, 89A Suyunbay Ave., Almaty, 050006, Republik of Kazakhstan, kazniirh@mail.ru

Fedorov Evgeniy V., Senior Rezercher, Kazakh Research Institute of Fishery, 89A Suyunbay Ave., Almaty, 050006, Republik of Kazakhstan, kazniirh@mail.ru

Koyshibaeva Saya K., Senior Rezercher, Kazakh Research Institute of Fishery, 89A Suyunbay Ave., Almaty, 050006, Republik of Kazakhstan, kazniirh@mail.ru

Bahtiyarova Sholpan K., Senior Rezercher, Kazakh Research Institute of Fishery, 89A Suyunbay Ave., Almaty, 050006, Republik of Kazakhstan, kazniirh@mail.ru

Asylbekova Saule Z., Senior Rezercher, Kazakh Research Institute of Fishery, 89A Suyunbay Ave., Almaty, 050006, Republik of Kazakhstan, kazniirh@mail.ru

The database of physiological and biochemistry parameters by yearlings of rainbow trout got the experimental food with the preparates having probiotical effect “Biocons” and without this preparate made in home country, also the food “Aller Aqua” made in Denmark like a control is presented in this article. The parameters of common protein, albumin, cholesterol, triglycerides, phosphotase from the

muscle and liver, alaninaminotransferase and aspartataminotransferase from livers by yearlings of trout are given. An analyze of difference by these parameters for all the variants of experiment is presented. The conclusions in which shown the favourable influence of the preparate “Biocons” of probiotical effect for the physiological condition by breeding yearlings of rainbow trout, are given.

Keywords: fish breeding, rainbow trout, yearlings, food, feeding the fishes, preparate of probiotical effect, biochemical parameters, physiological condition

Сокращение запасов ценных видов рыб в промысловых водоёмах страны диктует необходимость развития товарного рыбоводства. Для динамичного развития рыбоводства необходима разработка биотехнических приёмов, обеспечивающих рентабельность производства, пищевую и экологическую безопасность рыбной продукции.

Форель, как объект рыбоводства, является востребованной в большинстве стран мира, в том числе и в Казахстане. Наиболее подходящими условиями для выращивания рыбопосадочного материала и товарной продукции форели в нашей стране являются выращивание в бассейнах с использованием воды артезианских скважин и в прудах с использованием воды чистых горных рек.

Организация полноценного, нормированного кормления рыбы является сложной задачей, и её можно решить только при глубоком знании биологических особенностей рыб, потенциальных возможностей их роста, пищевых потребностей, обмена веществ в зависимости от изменяющихся условий среды обитания (температуры и содержания в воде кислорода, pH, освещённости, минерального состава воды и др.). Разработка и промышленная реализация эффективных технологий производства пробиотиков и схем их применения являются актуальными и посвящены решению основных проблем продовольственной и биологической безопасности Казахстана.

Цель исследований – оценка эффективности влияния препарата пробиотического действия «Биоконс», включённого в состав искусственных продукционных кормов, на физиолого-биохимические показатели форели при выращивании в бассейнах с использованием артезианской воды.

Материалы и методы исследования

Объектом исследований были сеголетки радужной форели, выращиваемые в проточных рыбоводных бассейнах с использованием воды артезианской скважины. Вода артезианской скважины, используемая для водоснабжения бассейнов, по качеству соответствовала требованиям, предъявляемым к рыбохозяйственным водоёмам.

Проведение научно-исследовательских работ и оценка результатов эксперимента осуществлялись с учётом трёх вариантов выращивания сеголеток:

Вариант № 1 – кормление искусственным кормом отечественного производства без включения препарата пробиотического действия.

Вариант № 2 – кормление искусственным кормом отечественного производства с включением в состав корма препарата пробиотического действия «Биоконс» в количестве 0,5 %.

Вариант № 3 – кормление искусственным кормом импортного производства (компания “Aller Aqua”, Дания).

Эксперименты проводили в двух повторностях. Продолжительность экспериментов в целом составила 70 сут. Выполнение исследований по программе проходило на базе ТОО «Чиликское прудовое хозяйство» (Алматинская обл.).

При проведении исследований физиологического состояния рыб пробы мышечной ткани и печени брали после вскрытия брюшной полости и подвергали гомогенизации по стандартным методикам [3; 5; 6; 8]. Затем в супернатанте мышц и печени форели определяли содержание общего белка, альбумина, холестерина, триглицеридов, щелочной фосфатазы, АЛТ и АСТ с применением стандартных наборов “Biosystems” на биохимическом анализаторе “A-25 Biosystems” (Испания).

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты исследований биохимических показателей в мышечной ткани сеголеток форели, принимавших продукционные корма, изложены в таблице 1.

Таблица 1

Биохимические показатели мышечной ткани сеголеток форели, получавших производционные корма

Показатель	Вариант опыта		
	Корм с пробиотиком	Корм без пробиотика	Корм "Aller Aqua"
Общий белок, г/л	13,94 ± 0,93*	13,84 ± 0,92*	18,86 ± 0,88
Альбумин, г/л	10,06 ± 0,34*	9,92 ± 0,39*	9,38 ± 0,17
Холестерин, ммоль/л	0,51 ± 0,05	0,45 ± 0,07*	0,53 ± 0,2
Триглицериды, г/л	45,86 ± 1,76	38,51 ± 1,18**	43,07 ± 1,33
Щелочная фосфатаза, U/L	28,49 ± 6,60	20,22 ± 6,56	27,23 ± 6,44

Примечания: *P < 0,05; **P ≥ 0,001 по сравнению с кормом "Aller Aqua".

Содержание белка является важным компонентом в тканях всех животных, играет ключевую роль в энергетическом метаболизме и рассматривается как важный инструмент для оценки физиологического состояния [5].

Содержание общего белка в мышечной ткани сеголеток форели после кормления кормом с включением препарата пробиотического действия и без него снизилось на 26,09–26,62 % по сравнению с контрольными данными (корм "Aller Aqua"), при этом на 5,76–7,25 % снизился также уровень альбумина по сравнению с данными, полученными после кормления сеголеток кормом производства компании "Aller Aqua".

Концентрация холестерина в гомогенате мышечной ткани сеголеток форели после кормления кормом с включением пробиотика «Биоконс» снижалась незначительно (на 3,77 %), после кормления кормом без включения пробиотика снижение составило уже 15,09 % по сравнению с кормом "Aller Aqua" (рис. 1).

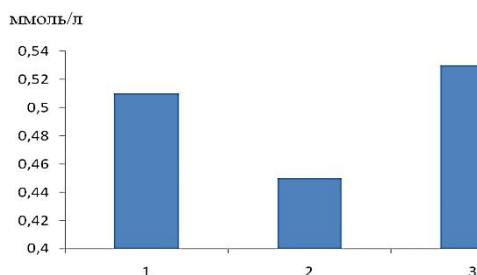


Рис. 1. Изменение концентрации холестерина в мышечной ткани сеголеток форели после применения производционных кормов: 1 – корм с пробиотиком; 2 – корм без пробиотика; 3 – корм "Aller Aqua"

После кормления сеголеток кормом с включением препарата пробиотического действия содержание триглицеридов в мышечной ткани увеличилось на 6,48 % по сравнению с контролем (кормом "Aller Aqua") и на 16,03 % по сравнению с данными, полученными после применения отечественного искусственного корма без включения пробиотика.

Определение уровня щелочной фосфатазы в мышцах сеголеток как маркера интенсивности фосфорно-кальциевого обмена в организме растущей форели показало, что после кормления сеголеток кормом с пробиотиком «Биоконс» содержание щелочной фосфатазы в тканях мышц по сравнению с контролем менялось незначительно (увеличилось на 4,63 %), но на 40,09 % превышало данные, полученные после приёма корма без включения пробиотика (рис. 2).

Биохимические показатели в тканях печени сеголеток форели после применения производционных кормов представлены в таблице 2.

Результаты исследований показали, что количественное содержание общего белка в печени некоторых сеголеток незначительно увеличилось, но в целом находи-

лось в пределах контрольных данных после приёма кормов отечественного производства с включением пробиотика «Биоконс» и без него.

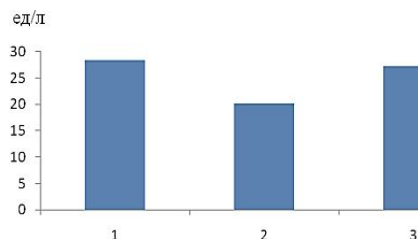


Рис. 2. Содержание щелочной фосфатазы в мышечной ткани сеголеток форели после применения производственных кормов: 1 – корм с пробиотиком; 2 – корм без пробиотика; 3 – корм “Aller Aqua”

Таблица 2

**Биохимические показатели в тканях печени сеголеток форели
после применения производственных кормов**

Показатель	Группа		
	Корм с пробиотиком	Корм без пробиотика	Корм “Aller Aqua”
Общий белок, г/л	13,10 ± 0,17*	13,40 ± 0,35*	12,80 ± 0,5
Альбумин, г/л	5,99 ± 0,22*	4,88 ± 0,83*	6,37 ± 0,96
Холестерин, ммоль/л	1,29 ± 0,03*	0,74 ± 0,02	1,03 ± 0,03
Триглицериды, г/л	57,16 ± 6,85	55,24 ± 8,93**	62,42 ± 4,38
Аланинаминотрансфераза, ед./л	21,31 ± 4,74	57,87 ± 5,42	78,74 ± 5,98
Аспаргатаминотрансфераза, ед./л	16,75 ± 2,85	34,19 ± 2,15	42,91 ± 2,67
Щелочная фосфатаза, ед./л	23,96 ± 1,38*	22,18 ± 1,7	27,35 ± 1,98

Примечания: *P < 0,05; **P > 0,05, по сравнению с кормом “Aller Aqua”.

Содержание альбумина в тканях печени сеголеток форели оставалось ниже контрольных данных (корм “Aller Aqua”) на 6,34–30,53 % соответственно после кормления кормом с пробиотиком и без него (рис. 3).

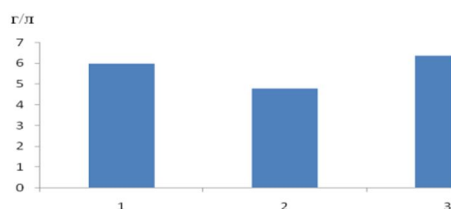


Рис. 3. Содержание альбумина в гомогенате печени сеголеток форели после применения производственных кормов: 1 – корм с пробиотиком; 2 – корм без пробиотика; 3 – корм “Aller Aqua”

У многих рыб печень является местом запаса холестерина. В связи с этим при исследовании уровня холестерина в гомогенате печени сеголеток выявлено повышение концентрации холестерина на 25,24 % после применения отечественного корма с пробиотиком. В то же время, после приёма отечественного корма без включения пробиотика у сеголеток форели отмечали снижение уровня холестерина на 28,16 % по сравнению с контрольными данными (корм “Aller Aqua”; рис. 4).

Содержание триглицеридов в гомогенате печени сеголеток снизилось на 9,2 % после кормления отечественным кормом с включением препарата пробиотического действия и на 13,0 % после кормления отечественным кормом без включения пробиотика по сравнению с кормом “Aller Aqua”.

Уровень щелочной фосфатазы в ткани печени сеголеток после кормления кормом с включение препарата пробиотического действия «Биоконс» снизился на

12,39 %, после отечественного корма без включения препарата пробиотического действия – на 18,90 % по сравнению с контролем (корм “Aller Aqua”).

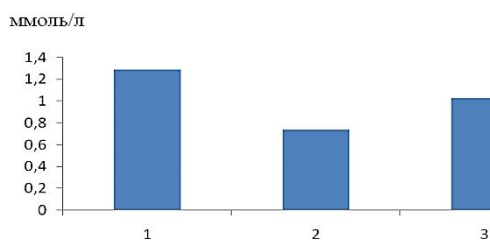


Рис. 4. Изменение уровня холестерина в тканях печени сеголеток после применения продукционных кормов: 1 – корм с пробиотиком; 2 – корм без пробиотика; 3 – корм “Aller Aqua”

Показатели ферментативной активности печени сеголеток, о которой судили по содержанию аланинаминотрансферазы, были ниже контрольных значений (корм “Aller Aqua”) на 72,94 % после применения корма с включением пробиотика и на 26,50 % – после приёма отечественного корма без включения пробиотика, по сравнению с контролем (корм “Aller Aqua”; рис. 5).

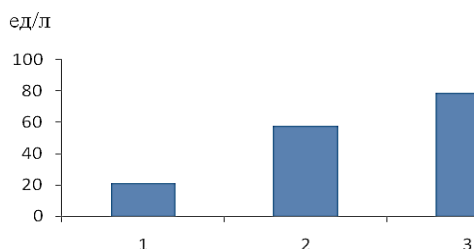


Рис. 5. Изменение уровня АЛТ в тканях печени сеголеток после применения продукционных кормов: 1 – корм с пробиотиком; 2 – корм без пробиотика; 3 – корм “Aller Aqua”

Аналогично этому содержание аспаратаминотрансферазы в гомогенате печени сеголеток также снизилось на 60,96 % после применения отечественного корма с включением пробиотика и на 20,32 % – после кормления отечественным кормом без включения пробиотика, по сравнению с контролем (“Aller Aqua”; рис. 6).

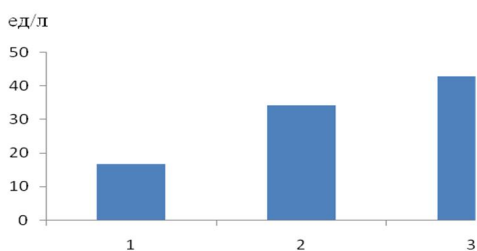


Рис. 6. Изменение уровня аспаратаминотрансферазы в тканях печени сеголеток форели после применения продукционных кормов: 1 – корм с пробиотиком; 2 – корм без пробиотика; 3 – корм “Aller Aqua”

Таким образом, после применения отечественного корма с включением препарата пробиотического действия «Биоконс» в мышечной ткани сеголеток снизилось количество общего белка, но вырос уровень альбумина, что играет ключевую роль в энергетическом метаболизме; почти не изменился уровень холестерина и щелочной фосфатазы, но уменьшилось содержание триглицеридов. В печени практически не изменилось количественное содержание общего белка, но снизилось количество альбумина, выявлено повышение концентрации холестерина, снижение триглицеридов, щелочной фосфатазы.

После кормления отечественным кормом без включения препарата пробиотического действия в мышечной ткани сеголеток снизилось количество белка, холестерина, триглицеридов, щелочной фосфатазы. В печени сеголеток форели отмечали значительное снижение уровня холестерина, триглицеридов, щелочной фосфатазы, снижение коэффициента де Ритиса до 0,59, что отмечается также у сеголеток, принимающих импортный корм.

Анализ полученных данных в динамике растущего организма сеголеток форели показывает, что применение отечественного корма с пробиотиком способствует наращиванию белковой массы сеголеток (за счёт альбумина) на уровне показателей контрольных исследований (корм "Aller Aqua"), но не оказывает значимого влияния на жировой обмен. Применение отечественного корма без пробиотика не оказывает значимого эффекта на прирост белковой и жировой массы тела рыб. Применение отечественных производственных кормов снижает в печени уровень белка, жирных кислот и щелочной фосфатазы на 5–30 % по сравнению с контрольными данными (корм "Aller Aqua"). Кроме того, выявлено, что применение корма с включением пробиотика не вызывает интоксикацию гепатоцитов печени рыб, в то время как после кормления отечественным кормом без пробиотика и импортным кормом (производства компании "Aller Aqua"), отмечается снижение коэффициента де Ритиса до минимальных значений, что показывает наличие факторов интоксикации печени.

Увеличение веса сеголеток происходит в основном за счёт повышения уровня альбумина. Отмеченное в данном исследовании повышение уровня альбумина после кормления сеголеток кормом с включением пробиотика «Биоконс» отражает высокую синтетическую роль печени, способствующую наращиванию мышечной массы [1].

Достоверные сдвиги показателей общего белка и холестерина в сторону роста свидетельствуют об активных обменных процессах в организме растущей молоди форели, а также о сбалансированном соотношении необходимых аминокислот в корме с включением препарата пробиотического действия «Биоконс» и их энергетической обеспеченности [2].

Отмеченное в исследованиях снижение активности щелочной фосфатазы, участвующей в транспорте фосфора через клеточные мембраны и являющейся показателем фосфорно-кальциевого обмена, отражает ингибирующий эффект на активность энзима составляющих отечественных кормов с включением пробиотика и без него. У сеголеток активность щелочной фосфатазы после приёма корма с пробиотиком увеличивалась в мышечных тканях, что отражало интенсивный рост рыбы. Отечественный корм без пробиотика такого эффекта не вызвал – у сеголеток уровень щелочной фосфатазы был значительно ниже контрольных значений (корм "Aller Aqua").

Незначительное повышение аланинаминотрансферазы и аспартатаминотрансферазы относительно контроля (корм "Aller Aqua") у рыб может наблюдаться после приёма пищи, загрязнённой органическими примесями или включения в рацион питания недостаточно очищенных биологически активных добавок. Но в обоих случаях данный факт говорит об интоксикации печени. В литературных источниках показано, что использование биологически активных препаратов с комбикормом при разведении осетровых рыб повышает резистентность их организма, что немаловажно в условиях индустриальной аквакультуры, но используемые добавки должны пройти высокотехнологичную очистку [4].

При большинстве заболеваний печени аланинаминотрансферазы образуется больше, чем аспартатаминотрансферазы, что сопровождается снижением коэффициента де Ритиса. В здоровом организме коэффициент де Ритиса лежит в диапазоне от 0,91 до 1,75. Отклонение этого показателя от нормы в большую сторону может свидетельствовать о проблемах с кардиомиоцитами. Исследования показали снижение коэффициента де Ритиса по мере развития форели: у сеголеток значения были менее 1,0. Отражает ли это интоксикацию печени или это влияние экологической нагрузки на организм, покажут дальнейшие исследования на других возрастных группах рыб.

Анализ биохимических показателей после применения корма с пробиотиком позволяет рекомендовать его для практического использования наравне с кормом импортного происхождения. Данный корм является наиболее адекватным, сбалансированным и питательным для сеголеток радужной форели.

Таким образом, исходя из данных исследования, можно сделать следующие выводы:

1. По показателям общего белка и холестерина в мышечном супернатанте сеголетки радужной форели, получавшие экспериментальный корм с включением препарата пробиотического действия «Биоконс», занимали промежуточное положение по отношению к партиям сеголеток, получавшими экспериментальный корм без включения препарата и форелевый корм импортного производства. По показателям содержания альбумина, триглицеридов и щелочной фосфатазы сеголетки, получавшие корм с включением пробиотика, занимали лидирующее положение, что наблюдалось также в целом по показателям общего белка, альбумина, холестерина, триглицеридов и щелочной фосфатазы.

2. Значения содержания аланинаминотрансферазы и аспартатаминотрансферазы в супернатанте печени сеголеток форели, получавших экспериментальный корм с включением препарата пробиотического действия «Биоконс», были минимальными; по показателям содержания общего белка, альбумина, триглицеридов сеголетки, получавшие корм с пробиотиком, занимали промежуточное положение между партиями молоди, получавшими экспериментальный корм без включения препарата «Биоконс» и производственный форелевый корм импортного производства.

3. Отмечена максимальная величина коэффициента де Ритиса для сеголеток радужной форели, получавших экспериментальный корм с включением препарата пробиотического действия «Биоконс», у сеголеток же, получавших экспериментальный корм без пробиотика и импортный производственный корм, ниже на 20,05%;

4. В целом физиологическое состояние молоди форели, получавшей экспериментальный стартовый корм с включением пробиотического препарата «Биоконс», отмечено как наиболее благоприятное.

Список литературы

1. **Галушак С. С.** Возможности аквакультуры в сохранении биологического разнообразия рыб Казахстана и Средней Азии / С. С. Галушак // Биологическое разнообразие и устойчивое развитие природы и общества. – Алматы, 2009. – С. 31–32.

2. **Галушак С. С.** Перспективы развития товарного рыбоводства на озере Балхаш / С. С. Галушак // Балхаш – 2000. – Алматы, 2000. – С. 92–93.

3. Пат. Республики Казахстан № 8945 от 01.10.2003. Консорциум бактерий *Lactobacillus brevis*-67, *Lactobacillus casei* var. *alactosus*-22, *Lactobacillus fermentum*-96, *Lactobacillus fermentum*-104, *Lactobacillus plantarum*-2, активный в отношении *Escherichia coli* и *Salmonella typhimurium* / Г. Н. Дудикова, Т. М. Арлюк. – Оpubл. 15.10.2015.

4. **Корабельникова О. К.** Физиолого-биохимические показатели осетровых рыб (*Acipenseridae*) при выращивании в промышленных хозяйствах / О. К. Корабельникова. – Москва, 2009. – 149 с.

5. **Лукиянова Н. А.** Пробиотические препараты и микроорганизмы, обладающие пробиотическими свойствами, применяемые в рыбоводстве / Н. А. Лукиянова // Рациональное использование пресноводных экосистем – перспективное направление реализации национального проекта «Развитие АПК». – Москва : Россельхозакадемия, 2007. – С. 177–180.

6. **Похиленко В. Д.** Пробиотики на основе спорообразующих бактерий и их безопасность / В. Д. Похиленко, В. В. Перельгин // Химическая и биологическая безопасность. – 2007. – № 2–3 (32–33). – С. 20–41.

7. **Рослый И. М.** Биохимия и алкоголизм (VI): роль биохимических показателей плазмы крови в оценке метаболического статуса больных алкоголизмом / И. М. Рослый // Вопросы наркологии. – 2005. – № 1. – С. 59–68.

8. **Chizhayeva A.** Allocation and identification of lactic acid bacteria from the traditional fermented drinks of Kazakhstan / A. Chizhayeva, G. Dudikova, M. Velyamov // J. of Biotechnology & Biomaterials. – 2014. – Vol. 3, issue 5. – P. 174.

References

1. Galoushchak S. S. Vozmozhnosti akvakultury v sokhraneni biologicheskogo raznobraziya ryb Kazahstana i Sredney Azii [Possibilities of aquaculture in problem of keeping the biological variety of fishes of Kazakhstan and Central Asia]. *Biologicheskove raznobraziye i ustovchevove razviti prirody i obshchestva* [Biological difference and stable development by the nature and the society]. Almaty, 2009, pp. 31–32.

2. Galoushchak S. S. Perspektivy razvitiya tovarnogo rybovodstva na ozere Balkhash [Prospects of steady development of good fish-breeding on the lake Balkhash]. *Balkhash – 2000* [Balkhash – 2000]. Almaty, 2000, pp. 92–93.

3. Dudikova G. N., Arlyuk T. M. Patent Respubliki Kazakhstan No. 8945 ot 01.10.2003 "Konsortsiy bakteriy *Lactobacillus brevis*-67, *Lactobacillus casei* var. *alactosus*-22, *Lactobacillus fermentum*-96, *Lactobacillus fermentum*-104, *Lactobacillus plantarum*-2, aktivnyy v otnoshenii *Escherichia coli* i *Salmonella typhimurum*" [Patent of Republic of Kazakhstan No. 8945 from 01.10.2003 "The consortium of bacteria *Lactobacillus brevis*-67, *Lactobacillus casei* var. *alactosus*-22, *Lactobacillus fermentum*-96, *Lactobacillus fermentum*-104, *Lactobacillus plantarum*-2, which are active in relation of *Escherichia coli* and *Salmonella typhimurum*"]. Publ. 15/10/2015.
4. Korabelnikova O. K. *Fiziologo-biokhimiicheskiye pokazateli osetrovykh ryb (Acipenseridae) pri vyrashchivanii v industrialnykh khozyaystvakh* [The physiological and biochemical parameters of sturgeon fishes by the breeding in industrial fish breeding farms]. Moscow, 2009, 149 pp.
5. Lukyanova N. A. Probioticheskiye preparaty i mikroorganizmy, obladayushchie probioticheskimi svoystvami, primenyaemye v rybovodstve [The probiotic preparates and microbial organisms having probiotic properties which using in fish-breeding]. *Ratsionalnoye ispolzovaniye presnovodnykh ekosistem – perspektivnoye napravleniye realizatsii natsionalnogo proekta "Razvitiye APK"* [Rational use of freshwater ecosystems – a perspective direction of implementation of the "Development of agriculture" national project]. Moscow, Rosselkhozakademiya Publ., 2007, pp. 177–180 pp.
6. Pokhilenko V. D., Perelygin V. V. Probiotiki na osnove sporoobrazuyushchikh bakteriy i ikh bezopasnost [The probiotics on the fundament of bacteria forming spore and the safety of them]. *Khimicheskaya i biologicheskaya bezopasnost* [The chemical and biological safety], 2007, no. 2–3 (32–33), pp. 20–41.
7. Roslyy I. M. Biokhimiya i alkogolizm (VI): rol biokhimiicheskikh pokazateley plazmy krovi v otsenke metabolicheskogo statusa bolnykh alkogolizmom [The biological chemistry and the alcoholism (VI): role of the biochemical parameters of a plasma of the blood in the price of metabolic status of men sick by alcoholism]. *Voprosy narkologii* [Problems of narcology], 2005, no. 1, pp. 59–68.
8. Chizhayeva A., Dudikova G., Velyamov M. Allocation and identification of lactic acid bacteria from the traditional fermented drinks of Kazakhstan. *J. of Biotechnology & Biomaterials*, 2014, vol. 3, issue 5, p. 174.

УДК 616.12-009.3

ВЛИЯНИЕ СТИМУЛЯЦИИ И БЛОКАДЫ ДОФАМИНЕРГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ НА ИЗМЕНЕНИЯ ВАРИАбельНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА КРЫС ПРИ ОСТРОМ СТРЕССЕ¹

Евгения Владимировна Курьянова, доктор биологических наук, профессор, Астраханский государственный университет, Российская Федерация, 414000, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1, fyzevk@rambler.ru

Виктор Олегович Ступин, аспирант, Астраханский государственный университет, Российская Федерация, 414000, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1, neverforgettoday@bk.ru

Андрей Валерьевич Трясучев, аспирант, Астраханский государственный университет, Российская Федерация, 414000, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1, tryandval@mail.ru

Елена Андреевна Мясникова, студент, Астраханский государственный университет, Российская Федерация, 414000, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1, fyzevk@rambler.ru

Кристина Игоревна Зиновьева, студент, Астраханский государственный университет, Российская Федерация, 414000, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1, fyzevk@rambler.ru

Валентина Федоровна Дьяконова, студент, Астраханский государственный университет, Российская Федерация, 414000, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1, fyzevk@rambler.ru

¹ Часть работы выполнена при поддержке РФФИ (грант 14-04-00912) (Part of the work was supported by RFBR (grant 14-04-00912)).