

УДК 639+636

Д.В. КРОПАЧЕВ, кандидат биологических наук, доцент,
И.В. МОРУЗИ, доктор биологических наук, профессор,
Е.А. СТАРЦЕВА, аспирант,
Г.А. НОЗДРИН, доктор ветеринарных наук, профессор,
Е.В. ПИЩЕНКО, доктор биологических наук, профессор,
А.Б. ИВАНОВА, доктор ветеринарных наук, профессор

Новосибирский государственный аграрный университет
630039, Россия, Новосибирск, ул. Добролюбова, 160
e-mail: moryzi@ngs.ru

ПРИМЕНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ СКОРОСТИ РОСТА ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ

Определена эффективность действия нового пробиотического препарата Аквапурин, изготовленного на основе спорообразующих бактерий *Bacillus siamensis*, на рыбоводно-биологические показатели личинок рыб алтайского зеркального карпа при подращивании. Выявлено влияние биологически активных препаратов Поливедрим и Фагостим на биолого-физиологические показатели цыплят-бройлеров (кросс Сибиряк). Учитывали дозы и схемы применения препаратов. Полученные предварительные результаты позволяют утверждать о перспективности применения биологически активных препаратов для повышения физиологических показателей рыб и птиц на ранних стадиях развития. Применение пробиотического препарата Аквапурин на личинках карпа повышало показатели выживания по сравнению с аналогами из контрольной группы на 13,92 %, показатель среднесуточного прироста на 25 %. Выраженность этих изменений зависела от доз и схем применения препарата. Использование препаратов Поливедрим и Фагостим стимулировало рост и развитие цыплят-бройлеров, а также повышало сохранность птицы на 20 %. На ранних стадиях онтогенеза наиболее эффективным является Поливедрим. Введение данного препарата нормализует морфологические и биохимические показатели крови цыплят, а также влияет на выведение тяжелых металлов из организма. Биохимические свойства мяса и гематологические показатели цыплят-бройлеров находились в пределах физиологической нормы. Несмотря на небольшое повышение затрат на производство продукции, применение иммуномодулирующих препаратов Фагостим и Поливедрим привело к снижению себестоимости 1 кг прироста живой массы за счет увеличения валового прироста в опытных группах цыплят по сравнению с контролем. Увеличились прибыль и рентабельность производства продукции в опытных группах. Изучаемые препараты не оказывают негативного влияния на организм рыб и птиц, однако исследования по изучению фармакодинамики препарата необходимо продолжить.

Ключевые слова: Аквапурин, Поливедрим, Фагостим, пробиотик, резистентность, алтайский зеркальный карп, кросс Сибиряк.

В настоящее время в Российской Федерации все шире используют препараты микробиологического синтеза, действие которых направлено на поддержание и стимуляцию иммунного статуса. Их применяют на разных видах продуктивных животных. Наиболее интенсивные приросты отмечены в таких животноводческих отраслях, как птицеводство и рыбоводство. В этих же отраслях достаточно широко используется выращивание животных в искусственных системах. В птицеводстве чаще всего применяют клеточное содержание. До 60 % продукции рыбоводства получено путем выращивания в садках, бассейнах, системах замкнутого водообеспечения. Как показывают научные исследования, в производственных условиях выращивания возникают потери, связанные с нарушением технологии кормления и содержания, повышенной плотностью посадки, постоянными

ми стрессовыми воздействиями при транспортировке и пересадке животных, несбалансированным питанием и нарушением санитарных норм содержания птицы. Это может приводить к значительным изменениям в экологической нише штаммов микроорганизмов желудочно-кишечного тракта, изменениям популяционного уровня кишечных бактерий, возникновению инфекционных заболеваний и высокой смертности продуктивных животных.

Важный фактор для получения высокопродуктивных животных с хорошо развитым экстерьером – обеспечение достаточно высокого уровня резистентности организма и скорости роста. Одним из перспективных направлений считается применение биологически активных веществ (БАВ). За последние годы существенно расширился ассортимент биологически активных веществ, направленных на повышение продуктивности, сохранности животных, эффективности использования кормов, улучшения качества продукции и ее безопасности для людей. Биологически активные вещества – ферменты, нуклеотиды, препараты на основе нуклеиновых кислот, цитокины, а также пробиотики – являются препаратами, влияющими на организм на системном уровне. Их воздействие затрагивает регуляторные системы, за счет этого активизируется иммунитет, неспецифическая резистентность, адаптогенность и интенсивность роста. БАВ после произведенного эффекта распадаются на составные части и включаются в процессы метаболизма, что является основой их экологической безвредности. В отличие от антибиотиков препараты можно применять в технологиях получения экологически чистых и полноценных продуктов питания.

Один из таких препаратов – Поливедрим-Однонитевая РНК, полученная из дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*, а также препарат Фагостим, содержащий пул поли(А)-мРНК и белки цитокинового ряда в физиологической концентрации. По результатам исследований на лабораторных, домашних и некоторых видах сельскохозяйственных животных выявлено, что данные препараты обладают детоксикационными, иммуномодулирующими, антистрессовыми и лечебными свойствами [1–3].

Пробиотические препараты, содержащие в своем составе споры бактерий *Bacillus*, повышают иммунно-физиологический статус организма хозяина путем нормализации микрофлоры желудочно-кишечного тракта. Характеризуются широким спектром антагонистической активности в отношении патогенных и условно-патогенных организмов, повышают специфическую и неспецифическую резистентность организма, регулируют и стимулируют пищеварение. Положительное влияние пробиотиков на организм объясняется тем, что они стимулируют рост собственной микрофлоры. Попадая в кишечник, полезные бактерии начинают конкурировать с болезнетворными бактериями и вытесняют их из кишечника, освобождая места для роста собственных пробиотиков [4–6]. Спорообразующие пробиотики для рыбоводства – это новое направление. Исследования TatsuroHagi [7] показали, что применение пробиотика на ранних стадиях выращивания рыб, а также обработка пробиотиком икры, эмбрионов и личинок увеличивает коэффициент выживаемости и снижает естественную смертность рыб на личиночной стадии развития, способствует стимуляции жизнестойкости рыб на ранних этапах онтогенеза и напряженности естественного иммунитета [8].

Цель исследования – изучить влияние препаратов микробиологического синтеза на организм рыб и птиц.

В задачи исследования входило определить эффективность действия нового пробиотического препарата Аквапурин, изготовленного на основе спорообразующих бактерий *Bacillus siamensis*, на рыбоводно-биологические показатели личинок рыб алтайского зеркального карпа при подращивании; выявить влияние биологически активных препаратов: Поливедрим, полученного из дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*, и Фагостима, содержащего пул поли(А)-мРНК и белки цитокинового ряда, на биолого-физиологические показатели цыплят-бройлеров (кросс Сибиряк).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

При изучении эффективности действия пробиотического препарата Аквапурин материалами для исследования послужили личинки алтайского зеркального карпа, из которых сформировали четыре опытных и одну контрольную группы. В 1-й опытной группе препарат применяли в дозировке 200 мкл/0,5 кг корма один раз в день в течение 5 дней, затем через сутки в течение 7 дней; во 2-й опытной – в дозировке 200 мкл/0,5 кг корма один раз в день в течение 12 дней; в 3-й опытной – 300 мкл/0,5 кг корма один раз в день в течение 5 дней, затем через сутки в течение 7 дней; в 4-й опытной – 300 мкл/0,5 кг корма один раз в день в течение 12 дней. Для изучения действия биологически активных препаратов Поливедрим и Фагостим материалами для исследования послужили цыплята-бройлеры (кросс Сибиряк), из которых сформировали две опытных и одну контрольную группы. Препараты вводили интраназальным методом один раз в трое суток в дозировке 0,2 и 0,1 мг/кг живой массы соответственно. В контрольных группах препарат не применяли. Кормление во всех группах было одинаковым. Все подопытные цыплята содержались в аналогичных условиях.

Критериями оценки эффективности действия препарата Аквапурин являлись рыбоводно-биологические показатели личинок алтайского зеркального карпа – выживание и среднесуточный прирост личинок рыб. Для изучения влияния препарата на интенсивность роста личинок карпа в динамике проводили взвешивание по 10 рыб из каждой опытной и контрольной групп до применения препарата и через каждые 2 дня в период опыта. Отход молоди учитывали один раз в 2 дня с учетом плотности путем взятия из середины бассейна четырех проб по 0,5 л воды. Затем в каждой пробе по 20 мл считали число личинок, суммировали их и делили на четыре.

Для изучения детоксикационных, иммуномодулирующих, антистрессовых и лечебных свойств препаратов Поливедрим и Фагостим на рост, развитие и некоторые параметры метаболизма цыплят-бройлеров сформировали группы птиц по принципу аналогов (кросс Сибиряк). При подборе групп (по 50 гол.) учитывали их здоровье и живую массу. При проведении исследований учитывали динамику живой массы, среднесуточный прирост, сохранность, гематологические показатели крови, химический состав мышечной ткани, выход съедобных частей и отход к предубойной массе.

При выявлении детоксикационных свойств препаратов учитывали фоновое содержание свинца и кадмия в кормах и организме птицы; градиент распределения токсикантов в организме цыплят-бройлеров при токсиче-

ской нагрузке в 1,5 МДУ свинца и кадмия при совместной и отдельной интоксикации; влияние препаратов на аккумуляцию тяжелых металлов и адаптационные механизмы организма птиц.

Статистическая обработка материалов проведена с использованием пакета стандартной программы Microsoft Excel (2008 г.). Достоверность полученных различий оценивали по критерию Стьюдента.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Изучение влияния пробиотического препарата Аквапурин проводили на личинках рыб породы алтайский зеркальный карп. Можно отметить, что изучаемый препарат положительно влиял на личинок опытных групп. Выживание личинок алтайского зеркального карпа при применении препарата Аквапурин было выше в 1-й опытной на 0,44 %, во 2-й – на 13,54, в 3-й – на 13,92 и в 4-й – на 9,05 % по сравнению с контрольной группой (табл. 1).

Среднесуточный прирост личинок карповых был следующим: в контрольной группе $0,15 \pm 0,02$ мг, в 1-й опытной – $0,16 \pm 0,02$, во 2-й – $0,13 \pm 0,02$, в 3-й – $0,17 \pm 0,02$, в 4-й – $0,20 \pm 0,02$ мг. Данный показатель в 1-й, 3-й и 4-й опытных группах оказался больше, чем в контрольной, на 5, 10 и 25 %. Во 2-й опытной группе среднесуточный прирост был ниже по сравнению с контрольной. Объем кормления достаточен, так как молодь к концу эксперимента на 7-е сутки жизни достигла нормативной массы 25 мг с незначительными колебаниями в зависимости от плотности посадки.

При изучении влияния препаратов Поливедрим и Фагостим на состояние живой массы птицы следует обратить внимание, что существенной разницы по этому показателю между цыплятами контрольной и опытных групп до начала опыта не наблюдалось. После первого введения препаратов интраназальным методом отмечали значительное увеличение живой массы цыплят опытных групп, которые превосходили контрольную на 13,2 и 0,7 % соответственно. На заключительном этапе выращивания опытные группы по данному показателю превосходили контрольную на 7,0 и 12,8 % соответственно (табл. 2). Эти данные свидетельствуют о том, что воздействие Фагостима более эффективно на ранних стадиях выращивания. Введение иммуномодулирующих препаратов цыплятам-бройлерам опытных групп повлияло на жизнеспособность птицы. За счет этого увеличилась сохранность опытного поголовья на 10–20 % по сравнению с

Таблица 1
Сохранность личинок алтайского
зеркального карпа при применении
препарата Аквапурин, %

Группа	Выход личинок
Контрольная	57,95
Опытная:	
1-я	58,39
2-я	71,49
3-я	71,87
4-я	67,00

контрольным. Наблюдалось значительное увеличение среднесуточного прироста живой массы цыплят. При введении Поливедрима в дозировке 0,2 мг/кг среднесуточный прирост был на 20,6 % больше по отношению к контролю, при применении Фагостима в дозировке 0,1 мг/кг – на 15,2 % [6, 9, 10].

Результаты гематологических исследований свидетельствуют о том, что под влиянием иммуномодулирующих препаратов у цыплят, получающих БАВ, наиболее интен-

Таблица 2

Динамика живой массы цыплят-бройлеров при применении препаратов Фагостим и Поливедрим, г

Возраст, дни	Группа		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
14	113,5 ± 3,41	112,3 ± 3,39	112,9 ± 3,37
21	251,4 ± 8,139	284,6 ± 6,09*	268,3 ± 6,86**
28	434,4 ± 13,85	450,3 ± 6,67	466,3 ± 14,26
35	632,1 ± 23,15	697,8 ± 30,57	733,2 ± 21,99***
42	1005,9 ± 41,89	1058,4 ± 42,24***	1135,7 ± 30,89***
49	1352,0 ± 61,64	1445,6 ± 71,52***	1525,0 ± 41,75**

* p } 0,05.** p } 0,01.*** p } 0,001.

сивно протекали окислительно-восстановительные процессы. Так, цыплята-бройлеры опытных групп в 49-дневном возрасте достоверно превышали контрольную по содержанию гемоглобина в 1 л крови на 6,96 % ($p > 0,99$) и 9,57 % соответственно ($p > 0,999$). Интенсивность эритропоэза к 49-му дню выращивания также была выше на 14,05 % ($p > 0,999$) и 16,49 % ($p > 0,99$). Общее содержание лейкоцитов указывает на мобилизацию защитных и восстановительных процессов в организме цыплят под влиянием применяемых препаратов. Результаты исследований дают основание утверждать, что изучаемый показатель в 49-дневном возрасте превышал показатель контрольной группы на 8,02 и 10,98 % соответственно [10, 11].

Фоновое содержание свинца, обнаруженное в органах и тканях птицы контрольной группы, не превышало санитарных норм для пищевых продуктов. Больше всего свинца обнаружено в пере – 0,437 мг/кг; далее в костях (0,243) > сердце (0,227) > печени (0,185) > мышечном желудке (0,134) > мясе (0,124 мг/кг). По нашим данным, кадмий концентрировался в первую очередь в печени (0,039 мг/кг), затем в костях (0,024) и пере (0,015 мг/кг). В мясе содержание кадмия было минимальным – 0,006 мг/кг [11].

При токсической нагрузке в 1,5 МДУ тяжелых металлов цыплята-бройлеры, не получавшие препараты БАВ, по окончании опыта имели живую массу меньше, чем в контрольной или любой другой опытной группе. Абсолютный прирост при практически равной начальной массе был на 8,6 % ниже, чем в контроле. Сохранность этих птиц также была ниже. Выживаемость птицы составила 65 %, в контроле этот показатель составил 95 %.

В группах, потреблявших повышенное содержание (1,5 МДУ) свинца, элемент заметно аккумулировался в костях – 2,27 мг/кг, затем в убывающей последовательности: перо – 2,18 мг/кг, печень – 1,73, мясо – 1,39 мг/кг. Минимальное количество свинца обнаружено в желудке – 0,436 мг/кг, что в 3,3 раза выше, чем в контроле. Это показывает многократно повышенное содержание металла в организме птицы в целом.

При интоксикации цыплят кадмием происходит перераспределение градиента аккумуляции этого металла в организме. Основным депо кадмия при токсической нагрузке остается печень, где его содержание возрастает

во много раз. На второй позиции сердце (0,079 мг/кг), затем перо и кости. В мясе содержание кадмия увеличилось до 0,012 мг/кг [12].

Научный интерес представляют эмпирические данные по влиянию препаратов БАВ Поливедрим и Фагостим на аккумуляцию токсических веществ в организме птицы. Содержание свинца и кадмия однозначно снизилось при использовании исследуемых препаратов, но эффект применения Поливедрима оказался выше. Снижение концентрации свинца в разных органах составило от 44,2 до 74,3 %, при этом содержание тяжелого металла в мясе соответствовало экологическим нормам для данного продукта. При применении препарата Фагостим количество свинца в организме птицы уменьшилось на 26,7–62,2 %. Снижение содержания кадмия в органах и тканях птицы оказалось менее эффективным, чем свинца. Фагостим уменьшал аккумуляцию металла в организме птицы на 29,6–54,3 %, Поливедрим – на 20,2–60,8 %.

Исследования крови подтвердили негативное влияние тяжелых металлов на организм птицы и положительное воздействие БАВ при одновременном их потреблении с токсичными элементами. Снижение количества белка в крови в группе птиц, подвергшейся токсикации, было максимальным – 30,1 % (альбуминов 52,1 %). Совместное использование препаратов и тяжелых металлов смягчило токсикологический эффект, и содержание белка в крови у птиц нормализовалось. Применение Фагостима частично улучшило эти показатели, а действие Поливедрима показало результаты, приближающиеся к контрольным. Наши данные свидетельствуют об изменении морфологических показателей крови под влиянием тяжелых металлов. На 11,3 % снизилось содержание гемоглобина, число эритроцитов – на 13,5, концентрация лейкоцитов уменьшилась на 38,8 %. Содержание показателей крови стабилизировалось изучаемыми препаратами, но лучшие результаты дало применение Поливедрима. Мы объясняем это тем, что биологическая эффективность нуклеиновых кислот зависит от химической формы, в которой они находятся. Необходимо отметить, что достаточно высокий абсолютный и среднесуточный прирост наблюдали в группе птиц, получавших Поливедрим + 1,5 МДУ свинца: 2021,5 и 36,1 г соответственно. В группе, потреблявшей Поливедрим + 1,5 МДУ свинца и кадмия, результаты ниже – 1910,0 г (абсолютный прирост) и 34,1 г (среднесуточный). Сохранность птиц – 93 и 90 % соответственно [3, 12.]

Биохимические свойства мяса и гематологические показатели цыплят-бройлеров находились в пределах физиологической нормы. Несмотря на небольшое повышение затрат на производство продукции, применение иммуномодулирующих препаратов Фагостим и Поливедрим привело к снижению себестоимости 1 кг прироста живой массы за счет увеличения валового прироста в опытных группах цыплят по сравнению с контролем. Увеличились прибыль и рентабельность производства продукции в опытных группах.

ВЫВОДЫ

1. Полученные предварительные результаты позволяют утверждать о перспективности применения биологически активных препаратов для повышения физиологических показателей рыб и птиц на ранних стадиях развития.

2. При применении пробиотического препарата Аквапурин показатели выживания и среднесуточного прироста личинок карпа повышаются по сравнению с аналогами из контрольных групп на 13,92 и 25 %. Выраженность этих изменений зависела от доз и схем применения препарата. Максимальную сохранность личинок карпа отмечали при применении микробиологического препарата Аквапурин в дозе 300 мкл/0,5 кг корма по схеме ежедневно один раз в день в течение 5 дней, затем через сутки еще 7 дней. Более высокие среднесуточные приросты отмечали при применении дозы 300 мкл/0,5 кг корма по схеме ежедневно один раз в день в течение 12 сут.

3. Применение препаратов Поливедрим и Фагостим стимулирует рост и развитие цыплят-бройлеров, а также повышает сохранность птицы на 20 %. На ранних стадиях онтогенеза наиболее эффективным является Поливедрим. Введение Поливедрима нормализует морфологические и биохимические показатели крови цыплят, а также влияет на выведение тяжелых металлов из организма.

4. Изучаемые препараты не оказывают негативного влияния на организм рыб и птиц, однако исследования по изучению фармакодинамики препарата необходимо продолжить.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Аликин Ю.С., Мотовилов К.Я., Бирюкова Д.Ю., Ленивкина И.А., Кропачев Д.В. Использование денуклеотизированных дрожжей в кормлении животных и птицы // Сб. научных трудов сотрудников НИКТИБАВ. – Новосибирск, 1999. – С. 137–148.
2. Кропачев Д.В., Мотовилов К.Я., Аликин Ю.С., Масычева В.И., Клименко В.П. Изучение возможности использования отходов производства нуклеиновых кислот (денуклеотизированных дрожжей) в качестве кормовых добавок // Вестн. биотехнологии и физико-химической биологии им. Ю.А. Овчинникова. – 2006. – Т. 2, № 3. – С. 12–20.
3. Кропачев Д.В. Действие биологически активных препаратов Фагостим и Поливедрим при интоксикации птицы свинцом и кадмием: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Новосибирск, 2004. – 21 с.
4. Юхименко Л.Н., Бычкова Л.И. Перспективы использования субалина для коррекции микрофлоры кишечника рыб и профилактики БГС // Проблемы охраны здоровья в аквакультуре: тез. докл. науч.-практ. конф. – М., 2005. – С. 133–136.
5. Бурлаченко И.В. Использование пробиотиков на ранних этапах развития рыб и их влияние на микрофлору, рост и выживаемость личинок ленского осетра (ACIPENSERBAERII). – М.: ВНИРО, 2005. – 232 с.
6. Сорокулова И.Б. Сравнительное исследование биологических свойств Биоспорина и других коммерческих препаратов, основанных на бактериях *Bacillus* // Микробиол. журн. – Киев. – 1997. – Т. 59, № 6. – С. 43–49.
7. Tatsuro H., Takayuki H. Screening and characterization of probiotic lactic acid bacteria from cultured common carp intestine // Biosci., Biotechnol., Biochem: University of Tsukuba: Online publication. – Japan, 2009. – Vol. 7 (73). – P. 1479–1483.
8. Матишов Г. Перспективы создания осетровых рыбоводных ферм в современных модульных системах // Состояние и перспективы развития фермерского рыбоводства аридной зоны: тез. докл. междунар. науч. конф. – Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2006. – С. 5–7.
9. Кропачев Д.В., Мотовилов К.Я., Аликин Ю.С., Сизов А.А. Использование иммуностимулирующих препаратов для стимуляции роста и развития цыплят-бройлеров // Совершенствование методов профилактики болезней птиц: материалы науч.-практ. конф. – Новосибирск, 2001. – С. 86–91.
10. Кропачев Д.В., Мотовилов К.Я., Аликин Ю.С. Использование иммуномодулирующих препаратов для стимуляции роста и развития цыплят-бройлеров // Аграр. Россия. – 2004. – № 5. – С. 36–38.

11. Крощачев Д.В., Аликин Ю.С. Возможность применения однощепочных РНК для снижения аккумуляции тяжелых металлов в мясе птицы // Научное обеспечение АПК Сибири, Монголии, Казахстана, Беларуси и Башкортостана: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Абакан, 2002. – С. 428–429.

Поступила в редакцию 23.06.2016

**D.V. KROPACHEV, Candidate of Science in Biology, Associate Professor,
I.V. MORUZI, Doctor of Science in Biology, Professor,
E.A. STARTSEVA, Postgraduate,
G.A. NOZDRIN, Doctor of Science in Veterinary Medicine, Professor,
E.V. PISHCHENKO, Doctor of Science in Biology, Professor,
A.B. IVANOVA, Doctor of Science in Veterinary Medicine, Professor**

*Novosibirsk State Agrarian University
160, Dobrolyubova St, Novosibirsk, 630039, Russia
e-mail: moryzi@ngs.ru*

THE USE OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES TO INCREASE GROWTH RATE IN VERTEBRATES

There was determined the efficacy of the new probiotic preparation Akvapurin, based on spore-forming bacteria *Bacillus siamensis*, on fish farming and biological indices of larvae in Altaian mirror carp when reared. The effect of biologically active preparations Polivedrim and Fagostim on biological and physiological parameters of Sibiryak cross broiler chickens was revealed. Doses and application schemes of the preparations were taken into account. The preliminary results obtained allow us to talk of the prospects for the application of biologically active preparations for improving physiological parameters of fish and birds at early stages of their development. The use of the probiotic preparation Akvapurin on carp larvae improved their survival ability by 13.92% and average daily gain by 25% as compared with the analogs from the control group. The expressivity of these changes depended on doses and preparation application schemes. The use of the preparations Polivedrim and Fagostim stimulated growth and development of broiler chickens, and improved their safety by 20%. Polivedrim was most effective at early stages of ontogenesis. Administration of this preparation normalizes morphological and biochemical blood values in chickens as well as influences heavy metals elimination from the bird's organism. Biochemical properties of meat and hematological parameters of blood of the chickens were within the limits of physiological norms. Despite a small increase in production costs, the use of the immunostimulating preparations Polivedrim and Fagostim resulted in reduced cost price of 1 kg liveweight gain owing to increased gross gain in the experimental groups of chickens as compared with the control. Incomes and cost effectiveness of production in the experimental groups were increased as well. The preparations have no negative effect on the organisms of fish and birds; however, investigations on studying pharmacodynamics of the preparations need to be continued.

Keywords: Akvapurin, Polivedrim, Fagostim, probiotic, resistance, Altaian mirror carp, cross Sibiryak.