

УДК 639.3:615

Ключевые слова: витамины, аминокислоты, радужная форель, токсикоз, бактериальная инфекция
 Key words: vitamins, amino acids, rainbow trout, toxicosis, bacterial infection

Нечаева Т. А.

**ПРИМЕНЕНИЕ ВИТАМИННО-АМИНОКИСЛОТНОГО КОМПЛЕКСА
 ГЕМОБАЛАНС ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ**
*APPLICATION OF VITAMIN AND AMINO ACIDS OF THE COMPLEX
 HAEMOBALANCE IN RAINBOW TROUT REARING*

ГБУ Республики Карелия «Республиканская ветеринарная лаборатория»
 Адрес: 185013, Россия, Республика Карелия, г. Петрозаводск, Шуйское шоссе, 26
State-Financed Institution of the Republic of Karelia "Republican Veterinary Laboratory"
 Address: 185013, Russia, the Republic of Karelia, Petrozavodsk, Shuiskoye highway, 26

Нечаева Тамара Алексеевна, к. б. н, ихтиопатолог
Nechaeva Tamara A., Ph.D. in Biology Science, Ichthyopathologist

Аннотация. Препарат Гемобаланс содержит витамины группы В, а также является источником необходимых для рыб биогенных элементов. Применение Гемобаланса при выращивании радужной форели разных возрастов способствовало значительному улучшению эпизоотического состояния. Отмечено повышение выживаемости и быстрое восстановление иммунно-физиологического статуса рыб, перенесших токсикоз, осложненный бактериальной инфекцией. Это позволяет рекомендовать Гемобаланс для применения в форелеводстве.

Summary. The drug Haemobalance contains vitamins of group B and is also a source of biogenic elements necessary for fish. The use of Haemobalance in cultivation of rainbow trout of different ages contributed to significant improvement of epizootic status. Noted improvement in survival and rapid recovery of the immune-physiological status of fish which had toxicosis complicated by bacterial infection. It allows to recommend Haemobalance for application in fish breeding.

Введение

В современных промышленных рыбодомных хозяйствах разных типов все больше возрастает потребность в препаратах, содержащих витамины, аминокислоты и микроэлементы, необходимые для нормального роста и развития рыб. В условиях, когда применение антибиотиков все более ограничено в связи с особенностями технологического цикла выращивания, а также с высокой резистентностью, которую проявляют к ним болезнетворные микроорганизмы, использование витаминно-аминокислотных комплексов становится все более актуальным. Их применение позволяет усилить иммунитет рыб при сезонных вспышках бактериальных заболеваний, ухудшении качества воды и других стрессовых ситуациях, неизбежных в современном рыбодомстве.

Одной из важнейших групп витаминов, необходимых для нормальной жизнедеятельности рыб, являются витамины группы В. Они входят в состав основных ферментов, катализирующих различные реакции белкового, жирового и углеводного обмена. Буду-

чи водорастворимыми, витамины группы В, в отличие от жирорастворимых, не накапливаются в больших количествах в организме и должны постоянно поступать с пищей. Витамины группы В принимают участие в пластическом и энергетическом обмене, поэтому их дефицит вызывает снижение скорости роста и эффективности усвоения корма, а часто и повышенную смертность, особенно у молоди.

Недостаток витамина В₂ (рибофлавин) приводит к нарушению координации движений, потере аппетита и, как следствие, к снижению темпа роста. Очень характерным признаком при авитаминозе по витамину В₂ является поражение глаз у рыб: кровоизлияния и помутнение зрачка.

Витамин В₆ (пантотеновая кислота) играет ведущую роль в осморегуляции с поддержанием гидроминерального гомеостаза в жабрах и почках. При дефиците витамина В₆ возможны отеки жаберного эпителия и слипание жабр.

Витамин В₄ (холин) и витамин В₈ (инозитол) оказывают липотропное действие,

способствуя выведению лишних жиров из печени и предотвращают ее жировую дегенерацию. Поэтому их дефицит приводит к избыточному накоплению липидов в печени, что неоднократно отмечалось при выращивании радужной форели в искусственных условиях. Потребность в этих витаминах возрастает при повышенном содержании жира в корме, что характерно для кормов лососевых рыб.

Недостаток витамина В₇ (биотин) приводит к дегенерации жаберного эпителия, избыточному ослизнению покровов тела, анемии печени, нарушению синтеза жирных кислот и гликогена и т. д.

При дефиците витамина В₁₂ (цианкобаламин) наблюдают анемию, снижение содержания общего белка в крови, низкий гемоглобин [6]. В большом количестве отмечают также появление мелких незрелых эритроцитов, что в то же время свидетельствует о токсическом влиянии на организм [3].

Предполагается, что в современных искусственных кормах потребности рыб в необходимых витаминах удовлетворены за счет использования для их изготовления высококачественного сырья и витаминных премиксов [6]. Однако в процессе перевозки и хранения витамины могут разрушаться, в то время как у рыб в стрессовой ситуации или при заболевании потребность в тех или иных витаминах возрастает. Поэтому периодически на рыбодомных предприятиях возникает необходимость во введении в корм витаминов и витаминно-аминокислотных комплексов.

Препарат Гемобаланс содержит витамины группы В в количествах, приемлемых для лососевых рыб, поэтому может быть использован улучшения состояния рыб при стрессе, токсикозе и т. д.

Гемобаланс является источником необходимых для рыб биогенных микроэлементов, например кобальта. Этот биогенный элемент в пресных водоемах северо-запада России вообще не обнаружен либо найден в минимальных количествах. Между тем введение кобальта в корм повышает уровень гемоглобина и эритроцитов в крови рыб, стимулирует их рост. Форель проявляет большую

устойчивость к высоким температурам воды, что особенно важно в озерных садковых хозяйствах [6].

Целью нашей работы было изучение эффективности применения препарата Гемобаланс в форелеводстве при разных методах промышленного выращивания и у рыб разных возрастов.

Материал и методы

Исследовательская работа была проведена на базе ФГУП Федеральный селекционно-генетический центр рыбоводства (ФГУП ФСГЦР), Ленинградская область.

Сеголетки радужной форели, содержащиеся в модуле установки с замкнутым циклом водоснабжения (УЗВ) и двухлетки радужной форели, размещенные в бетонных бассейнах с водоснабжением из поверхностного водоема, регулярно подвергались ихтиопатологическому обследованию.

Температура воды за период наблюдения составляла 10–18 °С в бассейнах и 11–16 °С в УЗВ.

Ихтиопатологическое обследование проводили по методике Быховской-Павловской [1]. Бактериологические исследования были проведены специалистами Межобластной ветеринарной лаборатории (г. Санкт-Петербург). Диагностирование флавобактериоза в полевых условиях проводили по экспресс-методу Льюмсен [8]. О физиологическом состоянии рыбы судили по уровню общего белка в крови и по состоянию форменных элементов крови (окраска мазков крови произведена по методу Романовского). Определение содержания общего белка в сыворотке крови проводили с помощью рефрактометра. Гидрохимические исследования воды проведены в лаборатории экологической токсикологии ГосНИОРХ (г. Санкт-Петербург).

Для проведения эксперимента были взяты две группы радужной форели разного возраста, содержащиеся в разных условиях.

Сеголетки радужной форели содержались в бассейнах модуля УЗВ. В середине июля у них были отмечены клинические признаки токсикоза и бактериальной инфекции, наиболее распространенной в форелевых хозяйствах – флавобактериоза (миксобактериоза).

В то же время было зафиксировано повышение смертности рыб. Среди сеголеток радужной форели были выделены подопытная и контрольная группы. Навеска в обеих группах составила 9,3 г. Количество рыб в опыте – 28 200 экз., в контроле – 28 386 экз.

В контрольной группе проведено кормление по стандартной схеме – витамин С в дозировке 1,5 г/кг корма в течение 10 дней.

В подопытной группе в корм введен Гемобаланс в дозировке 1 мл/кг корма и витамин С в дозировке 1,5 г/кг корма в течение 10 дней.

Двухлетки радужной форели содержались в бетонных бассейнах, куда вода поступала из головного пруда. В начале осени сильные дожди способствовали значительному загрязнению воды, поступающей в бассейны. В течение трех дней вода имела ярко выраженный коричневый оттенок за счет смыва большого количества органических веществ и взвесей. На поверхности воды отмечали наличие маслянистой пленки.

В этот период рыбы были не активны и плохо питались. Вскоре было отмечено повышение смертности среди двухлеток форели. Среди них были выделены подопытная и контрольная группы, содержащиеся в отдельных бетонных бассейнах. Навеска рыб в обеих группах была примерно одинаковой: 240–250 г. Ихтиомасса в контроле и опыте составляла 300 кг на бассейн, количество рыб в опыте – 1 250 экз., в контроле – 1 200 экз.

В контрольной группе проведено кормление по стандартной схеме – витамин С в дозировке 1,5 г/кг корма в течение 10 дней.

В подопытной группе в корм введен Гемобаланс в дозировке 1 мл/кг корма и витамин С в дозировке 1,5 г/кг корма в течение 10 дней.

Результаты исследования

Сеголетки форели

В начале эксперимента у рыб контрольной и подопытной групп наблюдали признаки как токсикоза, так и флавобактериоза. При выращивании рыбы в УЗВ риск бактериальных заболеваний и токсикозов значительно увеличивается [2].

О токсическом воздействии свидетельствовали ослизненные и отекавшие жабры. У отдельных особей наблюдали нарушение координации движений, оттопыренные жаберные крышки, учащенное дыхание. Содержание кислорода в воде составляло 12 мг/л, что соответствует нормативному при выращивании форели. Гидрохимические исследования воды выявили высокое содержание нитритов – 0,43–0,47 мгN/л (норматив – 0,02 мгN/л) и нитратов – 0,10–0,12 мгP/л (норматив – 0,02 мгP/л). В этот период уровень рН был повышен до 8,1–8,5, что в системах УЗВ способствует резкому возрастанию токсичности свободного аммония.

Гематологические исследования обнаружили изменения клинической картины крови, характерные для токсикоза. В мазках крови у сеголеток форели было отмечено большое количество незрелых безъядерных и разрушенных эритроцитов. В разной степени признаки токсикоза встречали у 5–10 % обследованных рыб. Токсическое воздействие вызывает нарушение эритропоэза, вследствие чего происходит нарушение дыхательных процессов в организме рыб, развивается гипоксия.

Кроме того, у сеголеток форели наблюдали также клинические признаки одной из форм флавобактериоза – бактериального холодноводного заболевания. У 10 % обследованных рыб обнаруживали анемию жабр, печени и почек, увеличение селезенки. Некротическое поражение плавниковых лучей отмечали единично. Микробиологические исследования выявили возбудитель бактериального холодноводного заболевания – *Flavobacterium psychrophilum*.

Необходимо отметить, что при попадании в установку с рециркулируемой водой рыбы, обсемененной условно-патогенными микроорганизмами, уровень накопления болезнетворного агента быстро возрастает и включается механизм его передачи здоровым особям. В условиях тесного контакта, неизбежного при выращивании рыб в УЗВ, скорость передачи потенциального возбудителя очень высока [4].

Основной причиной ухудшения эпизоотического состояния сеголеток форели,

по нашему мнению, послужил токсикоз, а затем на его фоне произошло развитие бактериальной инфекции. При выращивании в УЗВ патологические процессы у рыб часто развиваются подобным образом [7].

В конце июня отход в опыте и в контроле достигал 0,8–1 % от общей численности рыб. После принятия мер по улучшению работы УЗВ и проведения лечебно-профилактического курса гибель рыб в опыте снизилась до 0,2 % в сутки, а в контроле – до 0,3 % (рис. 1).

Исследования крови, проведенные в данный момент, позволяют говорить о нормализации состояния форменных элементов красной крови и нормальном течении эритропоэза. Восстановительные процессы более активно протекали у рыб в подопытной группе. У рыб в контроле обнаруживали большее (до 15 %) число незрелых безъядерных эритроцитов.

Клинические признаки миксобактериоза отмечали единично, в то время как признаки токсикоза по-прежнему наблюдали у 10 % рыб. Только снижение температуры воды до 11–12 °С и снижение уровня рН до 7,7–7,8 позволили нормализовать состояние рыб.

Двухлетки форели

В начале опыта у рыб контрольной и подопытной групп отмечали повышенное ослизнение жабр и поверхности тела, что, по всей вероятности, являлось следствием органического загрязнения воды. В тоже время у 30–40 % двухлеток наблюдали в разной степени некротическое поражение плавников и увеличение селезенки, что позволяет говорить о хроническом проявлении бактериальной инфекции. Содержание общего белка в крови у таких рыб составляло 2,75±0,5 г%. Снижение содержания общего белка в крови ниже 3 г% свидетельствует об ухудшении физиологического состояния рыбы, что может быть вызвано инфекционной болезнью [5].

У рыб, состояние внутренних органов которых визуально соответствовало норме, содержание общего белка было 3,46±0,7 г%, что для рыб такого возраста соответствует нижнему пределу нормы. Гибель рыб в контроле перед началом эксперимента составила 1,8 % от общей численности рыб, а в опыте – 5,5 %. Отход рыб в опыте изначально

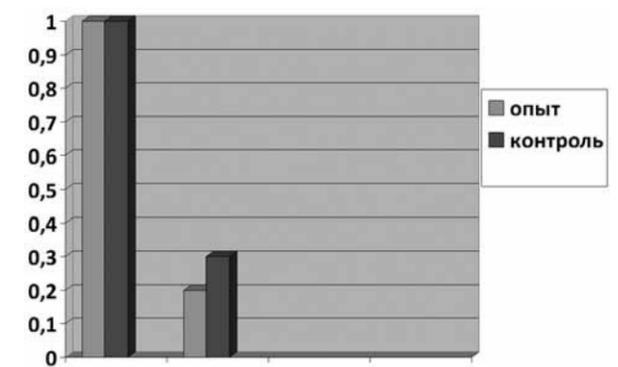


Рис. 1. Снижение гибели сеголеток радужной форели при проведении лечебно-профилактического кормления с препаратом Гемобаланс.

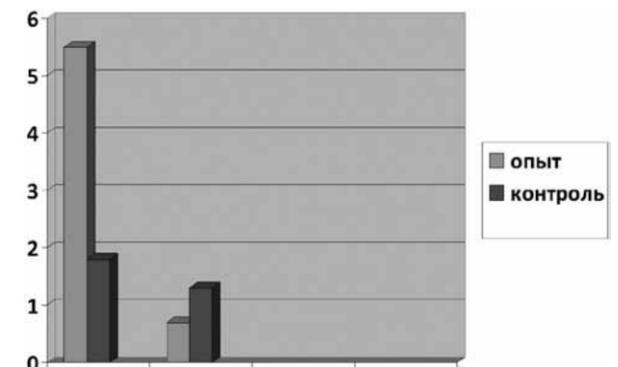


Рис. 2. Снижение гибели двухлеток радужной форели при проведении лечебно-профилактического кормления с препаратом Гемобаланс.

был в три раза выше, чем контроле, что свидетельствует об ухудшении их состояния по сравнению с особями контрольной группы.

После проведения курса лечебного кормления отход во второй декаде сентября снизился в подопытной группе до 0,7 %, а в контрольной – до 1,3 % (рис. 2) Состояние жабр, плавников и поверхности тела соответствуют норме у подавляющего большинства рыб в опыте и в контроле.

Признаки хронической бактериальной инфекции продолжали выявляться у отдельных рыб. Содержание общего белка в крови у таких особей составляет 3,10±0,6 г%. У рыб, состояние которых соответствует норме, содержание общего белка в крови составляет 3,97±0,6 в контроле и 4,15±0,5 в опыте. Гибель рыб полностью прекратилась во второй половине сентября.

Результат воздействия препарата – снижение смертности рыб в опыте по сравнению с контролем – представлен в таблице 1.

Таблица 1.
Воздействие препарата Гемобаланс на снижение смертности радужной форели

Время	Возраст	Смертность рыб в опыте, %	Смертность рыб в контроле, %
Начало опыта	Сеголетки	1,0 – 0,8	1,0 – 0,8
Завершение опыта	Сеголетки	0,2	0,3
Начало опыта	Двухлетки	5,5	1,8
Завершение опыта	Двухлетки	0,7	1,3

Обсуждение результатов

Сеголетки форели

В ходе эксперимента наблюдали улучшение состояния рыб в контрольной и в подопытной группах. Разница в снижении гибели рыб в процентном соотношении к их общей численности минимальна (до 0,2 % в опыте и до 0,3 % в контроле). Нормализация работы УЗВ явилась главным фактором, способствовавшим оздоровлению сеголеток форели.

В то же время исследования крови позволяют предположить, что процесс восстановления нормального состояния форменных элементов красной крови и нормализации эритропоэза осуществляется активнее при введении в терапевтическую схему препарата Гемобаланс.

Так как появление большого количества мелких незрелых эритроцитов отмечено как при токсикозе, так и при дефиците витамина В₁₂, можно предположить, что при токсическом воздействии на организм рыб потребность в этом витамине и вообще в витаминах группы В возрастает. Поэтому введение состав лечебного корма препарата Гемобаланс способствует более активному восстановлению нормального кроветворения и всего организма.

Двухлетки форели

Перед началом эксперимента выявлено значительно худшее состояние у двухлеток контрольной группы, что выразилось, в большем, чем подопытных рыб, отходе. В дальнейшем наблюдали улучшение состояния рыб в обеих группах. Однако надо отметить, что восстановление нормального физиологического состояния (содержание общего белка в крови, снижение гибели рыб) более активно происходило в опыте, чем в контроле. По окончании лечебно-профилактического

курса кормления отход форели в подопытной группе был значительно ниже, чем в контроле – в 2,5 раза. Обращает на себя внимание и более высокое содержание общего белка в сыворотке крови подопытных рыб, соответствующее нормативному для рыб такого возраста и размера.

Необходимо отметить, что характерными признаками недостатка витамина В₁₂ у рыб являются анемия и снижение содержания общего белка в крови [6]. Здесь также можно предположить, что под влиянием токсического воздействия, осложняемого наличием хронической бактериальной инфекции, у рыб возрастает потребность в витаминах, в том числе и витаминах группы В. Таким образом, введение в терапевтическую схему препарата Гемобаланс способствует более быстрому восстановлению функций организма, и, соответственно, более высокой выживаемости форели.

Заключение

Проведенные нами исследования по оценке эффективности применения препарата Гемобаланс у сеголеток и двухлеток радужной форели при различных методах промышленного выращивания позволяют сделать следующие выводы.

1. Гемобаланс может быть рекомендован для введения в корм молоди форели, особенно при содержании ее в УЗВ. Можно предложить введение Гемобаланса как с лечебной, так и с профилактической целью в дозировке 1 мл/кг корма, длительность курса 10 дней.

2. Гемобаланс можно использовать для активизации восстановления организма после токсикоза и при наличии хронической бактериальной инфекции у рыб старших возрастов. Предлагаемая дозировка Гемо-

баланса – 1 мл/кг корма при длительности курса 10 дней.

3. Наиболее оптимально применение Гемобаланса совместно с витамином С. Эффект от воздействия такой терапевтической схемы лечения значительно усиливается по сравнению с использованием для лечебно-профилактического кормления рыб только витамина С.

Список литературы

1. Быховская-Павловская, И. Е. Паразитологическое исследование рыб / М.-Л. : АН СССР. – 1952. – 63 с.
2. Васюков, И. И. Изучение микрофлоры форели в замкнутых системах / И. И. Васюков, Е. В. Авдеева // Биологические основы промышленной аквакультуры : сб. науч. трудов КТИ. – Калининград. – 1984. – С. 54–59.
3. Житенева, Л. Д. Основы ихтиогематологии (в сравнительном аспекте) / Л. Д. Житенева, Э. В. Макаров, О. А. Рудницкая. – Ростов-на-Дону, 2004. – 311 с.

4. Котлярчук, М. Ю. Зараженность карпа бактериями рода *Aeromonas* в установке с замкнутым циклом водообеспечения Калининградского морского рыбного порта и оценка их патогенности / М. Ю. Котлярчук // Гидробиология на рубеже веков и тысячелетий : сб. науч. трудов КГТУ. – Калининград. – 2001. – С. 182–187.

5. Лысанов, А. В. Взаимосвязь некоторых систем организма и их влияние на развитие заболеваний карпа при выращивании на теплых водах / А. В. Лысанов // Сборник научных трудов ГосНИОРХ. – СПб. – 311 в. – 1992. – С. 94–98.

6. Остроумова, М. В. Биохимия и основы питания рыб / М. В. Остроумова. – СПб., 2001. – 357 с.

7. Токсикозы рыб с основами патологии. Справочная книга ; составители Н. М. Аршаница, М. А. Первозванников. – СПб. – 2006. – 179 с.

8. Lumsden, J. S. Necrotic myositis in cage cultured rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum), caused by *Flexibacter psychrophilus* / J. S. Lumsden, V. E. Ostland, H. W. Ferguson // J. Fish Diseases. – 1996. – Vol. 19. – № 2. – P. 113–119.

ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИН КНИГ ДЛЯ ВЕТЕРИНАРНЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ



www.invetbio.spb.ru/form_zakaz_knigi.htm