Барабаш А.А., Мирошникова Е.П., Жарков А.Н.*
Институт биоэлементологии Оренбургского государственного университета, *Оренбургский государственный аграрный университет

ВЛИЯНИЕ ФЕРМЕНТНОГО ПРЕПАРАТА НА ЭЛЕМЕНТНЫЙ СТАТУС КАРПА ПРИ РАЗЛИЧНОМ СОДЕРЖАНИИ ПРОТЕИНА В РАЦИОНЕ

В ходе исследований по оценке эффективности ферментных препаратов в кормлении карпа при различном содержании протеина в рационе были получены данные по содержанию токсических элементов в теле рыб. Установлена тесная взаимосвязь уровня содержания токсических элементов в рационе с уровнем содержания в тканях рыб.

Как показывает практика, одним из перспективных направлений повышения эффективности выращивания карпа является использование ферментных препаратов (Скляров В.Я. и др., 1979, 1980, 1981, 1984).

Включение этих кормовых добавок в рацион позволяет дополнить ферментативные системы желудочно-кишечного тракта и повысить переваримость питательных веществ корма (Самойленко И.С., Филонов К.Е., 1977; Мартынов И., 1983; Фисинин В., 1987; Pettersson D., Aman P., 1989). Рациональность последних определяется тем, что они способны расщеплять антипитательные вещества, некрахмальные полисахариды и ряд других трудноперевариваемых веществ.

Между тем до настоящего времени потенциал ферментных препаратов как кормовых добавок в животноводстве, в общем, и рыбоводстве, в частности, используется далеко не полностью. В числе основных причин этого как адаптационные изменения в организме животных, так и изменяющийся состав всасываемых нутриентов в ответ на включение энзимов в корм. (Боярский Л.Г. и др., 1985). Одним из следствий метаболических сдвигов в организме животных на фоне ферментсодержащих рационов являются существенные изменения в минеральном обмене организма (Мирошникова Е.П. и др, 2004; Нотова С.В. и др., 2004).

Особый интерес представляет способность ферментных препаратов избирательно влиять на усвоение минеральных веществ из пищи, усиливая ретенцию одних элементов и ограничивая поступление других (Мирошников С.А. и др., 2000). Это свойство данных кормовых добавок имеет важное практическое значение, в том числе в части ограничения усвоения токсических элементов, что может быть использовано в целях снижения хронической интоксикации организма (Канавина О.Н. и др., 2005).

В связи с этим вполне актуальными представляются следующие исследования.

Материалы и методы

Для проведения опыта отобрали 180 годовиков карпа, навеской 20-30 г, из которых методом аналогов сформировали шесть групп (n=30).

Исследования проводили в лабораторных условиях с использованием аквариумного стенда, состоящего из 6 аквариумов по 300 литров каждый, оборудованных системой фильтрации и насыщения воды кислородом воздуха, при температуре воды 28 ± 1°С.

В течение подготовительного периода, продолжительностью один месяц, вся подопытная рыба находилась в одинаковых условиях. В последующие 3 месяца на режиме основного учетного периода, в течение которого кормление подопытной рыбы осуществлялось вручную полнорационными гранулированными комбикормами, с периодичностью два часа. Карпы I и II групп получали рацион №1 с содержанием протеина 40–42%, III и IV групп – рацион №2 с содержанием протеина 32–35%, V и VI групп – рацион №3 – 25–27%. При этом рыбе II, IV и VI групп дополнительно к основному рациону скармливали ферментный препарат амилосубтилин Г3х в дозе 0,5 г на 1 кг комбикорма.

В ходе исследований были использованы рецепты комбикормов, производных от РГМ-8В (рацион №1), рекомендованного МСХ РФ для тепловодных садковых хозяйств. Рецептура комбикормов 2 и 3 отличалась большим содержанием пшеницы, что достигалось через замену на данный продукт 75% рыбной муки (2 рецепт) и 75% рыбной, 70% соевого шрота и 15% мясокостной муки (3 рецепт), соответственно.

В процессе исследований определяли содержание в тканях рыб и используемых комбикормах токсических и условно-токсических элементов, в том числе серебра, алюминия, мышьяка, кадмия, свинца и стронция, для чего после убоя готовили гомогенаты тканей тела рыб с последующим исследованием образцов в лаборатории АНО «Центра биотической медицины», г. Москва (аттестат аккредитации ГСЭН.RU.ЦОА.311). Определение элементного состава оцениваемых биосубстратов производили методами атомно-эмиссионной и масс-спектрометрии с индуктивно-связанной аргоновой плазмой на приборах Optima 2000 DV и ELAN 9000 (Perkin Elmer, США). Пробоподготовка осуществлялась методом микроволнового разложения на приборе Multiwave 3000, A. Paar.

Основные данные, полученные в опыте, обработаны методом вариационной статистики по Г.Ф. Лакину (1973).

Результаты и обсуждение

Как следует из полученных данных, изменение состава рецептуры повлияло на элементный состав комбикоров, при этом наибольшее содержание оцениваемых элементов было характерно для рецепта №1. В одном килограмме данной композиции содержалось 0,0029 мкг серебра, 81,0 мкг алюминия, 1,08 мкг мышьяка, 0,199 мкг кадмия, 0,151 мкг свинца и 37,4 мкг стронция. В то время как в комбикормах №2 и №3 содержание данных элементов оказалось ниже на 41 и 6,9% по серебру, в 3,9 и 2,3 раза – по мышьяку, на 37,3 и 28,3% – по кадмию, в 2 и в 1,5 раза – по стронцию, соответственно. Содержание же таких элементов как алюминий и свинец, во втором комбикорме снизилось незначительно – на 7,6 и 2,5%, а в третьей композиции, наоборот, увеличилось на 4 и 15%, соответственно.

Изменение состава комбикормов сопровождалось достоверными изменениями в содержании отдельных токсических элементов в тканях рыбы (табл. 1). При этом содержание элемента в рыбе находилось в тесной зависимости с его уровнем в корме. Так, например, концентрация серебра в тканях рыбы III группы снижалась на 59% (P<0,001), V – на 45,5% (P<0,05), относительно I группы. Аналогичное снижение для мышьяка составило более чем 70% (P<0,001), кадмия – 54,4 и 58,7% (P<0,01), а в теле рыб, получавших рацион №3, по сравнению с рыбами, получавшими рацион №2, содержание Al снизилось более, чем в 3 раза (P<0,001).

Ранее в литературе уже описаны подобные эффекты, и по мнению А.В. Скального (2003), они могут быть связаны с отсутствием у организма животного механизма противодействия всасыванию и отложению в тканях токсических элементов. В соответствии с этим, чем больше содержится токсикантов в корме, тем потенциально больше их может откладываться в тканях тела.

Исключением из правил представлялся только обмен алюминия, отложение которого, наоборот, увеличилось на 217,25 мкг/гол при снижении поступления с кормом.

Включение в рацион карпа ферментного препарата оказало неоднозначное влияние на концентрацию в теле отдельных токсикантов. Так, содержание серебра и мышьяка в теле рыб IV группы, по сравнению с рыбами из II группы, заметно снизилось на 41% и 43% (P<0,05), соответственно. Содержание же в тканях тела стронция, наоборот, повысилось на 45% у рыб VI группы, в сравнении со II группой (P<0,05).

Таблица. Содержание элементов в теле рыб на конец опыта, мкг/гол

Элемент	Группа					
	I	II	III	IV	V	VI
Ag	0,14±0,024	0,10±0,019	0,06±0,005 [b]	0,06±0,008	0,08±0,013 [b]	0,08±0,013
Al	220±36,7	199±36,1	437±37,6 [b]	159±22,3 [a]	144±23,0	181±30,3
As	10,22±1,71	4,70±0,85 [a]	2,75±0,24 [b]	2,67±0,37	2,99±0,48 [b]	3,33±0,56
Cd	2,09±0,35	0,94±0,17 [a]	0,95±0,08 [b]	0,62±0,09 [a]	0,86±0,14 [b]	0,56±0,09
Pb	4,39±0,73	3,78±0,69	3,48±0,30	4,67±0,66	3,18±0,51	5,84±0,98 [a]
Sr	699±117	565±103	560±48	872±122 [a]	776±124	1 042±175

Примечание: [a] – P<0,05 для пар групп, получавших комбикорма с амилосубтилином и без него на фоне одинакового содержания протеина (I-II, III-IV, V-VI);
[b] – P<0,05 для пар групп, получавших комбикорма без амилосубтилина по отношению к I-й группе.

Полученные результаты позволили также установить то, что скармливание комбикорма с добавлением амилосубтилина Г3х во II группе сопровождалось достоверным снижением содержания в тканях тела мышьяка и кадмия в 2,2 раза (P<0,01), в сравнении с I группой. Аналогичное снижение в VI группе по алюминию составило 2,74 раза (P<0,001) и кадмия – в 1,5 раза (P<0,01), в сравнении с III группой.

Обратная картина наблюдалась по стронцию и свинцу – в 1,6 и 1,8 раза (P<0,05), сравнивая III с IV и V с VI группы, соответственно.

Отсюда можно сделать вывод, что добавление ферментного препарата в полноценный комбикорм способствует достоверному снижению содержания отдельных токсических элементов в теле рыб.

Список использованной литературы:

1. Боярский Л.Г., Коршун В.П., Бикташев Р.У., Недзвецкий В.К. Ферментные препараты в кормлении животных. – М.: Россельхозиздат, 1985. – 110 с.
2. Канавина О.Н., Кван О.В., Мирошников С.А. Ферментные препараты как эффективное средство снижения накопления тяжелых металлов в организме животных. / XIII Международный московский конгресс по болезням мелких домашних животных // М. – 2005. – С. 192-193.
3. Лакин Г.Ф. Биометрия / Учебное пособие для университетов и педагогических институтов. – М.: Высшая школа, 1973. – 343 с.
4. Мартынов И. Влияние кормовых факторов на качество яиц и мясо птиц // Птицеводство. – 1983. – №6. – С. 23-24.
5. Мирошников С.А., Мартыненко С.С., Родионова Г.Б. Влияние ферментных препаратов на обмен меди в организме цыплят-бройлеров // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2000. – №3. – С. 58-60.
6. Мирошникова Е.П., Лебедев С.В., Канавина О.Н. и др. Влияние ферментных препаратов на содержание микроэлементов в тканях и органах кур // Вестник ОГУ (приложение «Биоэлементология»). – 2004 г. – №4. – С. 60-61.
7. Нотова С.В., Канавина О.Н., Мирошникова Е.П. Мультиэнзимные комплексы как инструмент коррекции техногенных микроэлементозов / Компенсаторно-приспособительные процессы фундаментальные, экологические и клинические аспекты / Материалы всероссийской конференции. – Новосибирск, 2004. – С. 140-141.
8. Самойленко И.С., Филонов К.Е. Изменения ферментообразующей функции пищеварительных желез у цыплят под влиянием скармливания ферментных препаратов // Фундаментальные проблемы гастроэнтерологии // Тезисы докл. XII Всесоюзн. конф. – Львов, 1977. – С. 350.
9. Скальный А.В., Рудаков И.А. Биоэлементы в медицине. – М.: Издательский дом «ОНИКС 21 век»: Мир, 2004. – 272 с.,
10. Скляров В.Я., Таран Л.В. Применение ферментных препаратов в комбикормах для карпа // Рыбное хозяйство. – 1979. – №10. – С. 28.
11. Скляров В.Я. и др. Эффективность включения амилосубтилина Г3х в комбикорма для карпа при выращивании в прудах / В.Я. Скляров, В.А. Селиванова, Л.В. Таран // Совершенствование биотехники прудового рыбоводства / Тез. докл. Всесоюз. совещ. – 1980. – М., 1980. – С. 247-249.
12. Скляров В.Я. и др. Изучение эффективности включения ферментных препаратов в комбикорма для рыб при промышленном выращивании / В.Я. Скляров, Л.В. Таран, Н.А. Студенцова, А.Г. Серопьян // Освоение теплых вод энергетических объектов для интенсивного рыбоводства // Мат. П Респ. науч. конф. (Киев, 1980г.). – Киев: Наукова думка, 1981. – С.
13. Скляров В.Я. Рекомендации по использованию ферментных препаратов в комбикормах для рыб при интенсивном выращивании / В.Я. Скляров, В.А. Селиванова, Л.В. Таран, С.Г. Серопьян, Н.А. Студенцова. – Краснодар, 1984. – 14 с.
14. Фисинин В.УП Европейская конференция по птицеводству // Птицеводство. – 1987. – №4. – С. 41 – 44.
15. Pettersson D., Aman P. Enzyme supplementation of a poultry diet containing rye and wheat // Brit. J. Nutrit. – 1989. – Vol. 62.