

УДК 639.3:636

ИЗМЕНЕНИЕ ПРОДУКТИВНЫХ И ИНТЕРЬЕРНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАРПА ПРИ СКАРМЛИВАНИИ КОМБИКОРМА, ОБОГАЩЕННОГО ПРЕ- И ПРОБИОТИКОМ

М. В. Ульянова, аспирант

В. Е. Улитко, доктор сельскохозяйственных наук,
профессор, заслуженный деятель науки РФ

О. Е. Десятов, кандидат сельскохозяйственных наук

Ульяновская государственная
сельскохозяйственная академия
E-mail: marie.ulyanova@yandex.ru

Ключевые слова: кормление, карп, «Биокоретрон Форте», мышечная ткань, химический состав мышечной ткани, кровь

Реферат. В экспериментальных исследованиях доказано, что кормление карпа полнорационным гранулированным комбикормом, обогащенным адсорбирующей пре-пробиотической добавкой «Биокоретрон Форте», позволяет более полно реализовать их биологические ресурсы – обуславливает улучшение физиолого-биохимического статуса крови, что проявилось в усилении её дыхательной функции, повышении в ней концентрации общего белка и изменении в распределении его белковых фракций в пользу альбуминов и иммунных белков, повышении белкового индекса; оказывает положительное влияние на показатели морфологического состава, выразившееся в интенсивном нарастании массы мышечной ткани. Установлено, что выход съедобных частей карпа возрастает с 57,90% в контрольной группе до 59,06 во 2-й, 59,90 в 3-й и 61,35% в 4-й опытных группах за счет мышечной ткани. При этом у карпа, потреблявшего комбикорм, обогащенный пре-пробиотической биодобавкой, в мышечной ткани отмечается повышенное накопление внутримышечного жира как усиление проявления эволюционно выработанной адаптации к переходу на зимовку в водной среде с пониженной температурой и скудной кормовой базой. Наряду с этим в мышечной ткани уменьшается накопление по отношению к карпу контрольной группы: свинца – в 1,19–1,31, а кадмия – в 1,75–2,88 раза. Наиболее выражены эти изменения проявляются при использовании в составе комбикорма названной биодобавки в дозе 1–2%.

По составу основных питательных веществ, содержанию витаминов, минеральных веществ, ненасыщенных жирных кислот, а также из-за легкой переваримости и усвояемости мясо рыбы является диетическим продуктом. В нем белок по биологической ценности не только не уступает белку теплокровных животных, но и по ряду показателей превосходит его. По содержанию витаминов, кроме витамина С, рыба превосходит овощи и фрукты. Так, в мясе карпа в 2 раза больше витамина А, в 3,5 – В₁, в 6,5 – В₂, в 15 раз – витамина РР, чем в лимоне [1].

Для повышения уровня реализации биологического ресурса рыбы и активации защитных сил её организма не обойтись без методов и приемов, разработанных биотехнологией. Одним из таких приемов может быть использование в кормлении карпа кормовой добавки «Биокоретрон Форте», созданной испытательной лабораторией качества биологических объектов, кормления сельскохозяйственных животных и птицы

Ульяновской ГСХА совместно с ООО «Диамикс» на основе природного минерала – диатомита [2]. Теоретической предпосылкой использования при кормлении карпа сорбирующей добавки «Биокоретрон Форте» послужили исследования, проведенные на бройлерах [3], свиньях [4–8] и крупном рогатом скоте [9], которые показали снижение токсичной нагрузки на организм и, как следствие, повышение уровня реализации потенциала их продуктивности и жизнеспособности. Поэтому изучение эффективности применения адсорбционной кремнийсодержащей пре-пробиотической добавки при выращивании карпа является актуальным.

Цель исследований – изучить влияние скармливания карпу гранулированного комбикорма, обогащенного пре-пробиотической добавкой «Биокоретрон Форте», на интенсивность его роста, морфологический состав тела, изменение морфобиохимического состава крови, химического состава и экологической чистоты мяса.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В качестве объекта исследования было отобрано в ООО «Рыбхоз» с. Большие Ключищи Ульяновской области 1000 особей годовиков карпа, которых разместили в 4 пруда, изолированных друг от друга, по 250 аналогичных особей. Выращивание карпа проводили в оптимальных для данной рыбы условиях. Кормили её два раза в светлое время суток с использованием кормовых столиков. Все особи четырех групп карпа получали гранулированный комбикорм, состоящий из пшеницы, ячменя, отрубей пшеничных, жмыха подсолнечного, сои полножирной, дрожжей, мясокостной муки, муки известняковой и премикса с комплексом микроэлементов. Различия в кормлении карпа сравниваемых групп заключались в том, что карп 2–4-й групп получал в составе гранулированного комбикорма кормовую добавку «Биокоретрон Форте» в дозе соответственно 0,5; 1 и 2% от массы комбикорма. Комбикорм был приготовлен в ОАО «Саратовский комбикормовый завод» по ТУ 8–63–5–99.

Показатели морфобиохимического статуса крови карпа определяли на аналитическом анализаторе «Биом-01М». Убой карпа и определение соотношения съедобных и несъедобных частей тела, химического состава мышечной ткани проводили по принятой в рыбоводстве методике [10]. Содержание токсических металлов в его мышечной ткани определяли методом атомно-абсорбционной спектроскопии с электротермической атомизацией химических элементов на приборе «Квант-Z-ЭТА».

трии с электротермической атомизацией химических элементов на приборе «Квант-Z-ЭТА».

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

При практически одинаковой массе карпа годовика при посадке контрольной и опытных групп (27,2–27,7 г), интенсивность прироста их живой массы была разной. По отношению к контрольной группе испытываемые в рации карпа 2–4-й групп дозы «Биокоретрона Форте» увеличивали на 2,3; 3,1 и 15,7% абсолютный прирост их живой массы. Ежедневно карп контрольной группы увеличивал свою живую массу на 4,271 г, 2-й опытной – на 4,369; 3-й – на 4,441; 4-й – на 4,942 г. Преимущество карпа опытных групп проявилось и в интенсивности нарастания живой массы. Так, если в целом за весь период выращивания (120 дней) относительная скорость роста карпа контрольной группы равнялась 180,5%, то у карпа опытных групп она была заметно большей и соответственно равной во 2-й группе 180,95%, в 3-й – 181,5 и в 4-й – 183,1%. В силу этого при практически одинаковой посадочной массе карпа к концу опыта его живая масса в контрольной группе достигла 540,2 г, а во 2-й опытной группе была на 11,7 ($P < 0,05$); 3-й – на 19,9 ($P < 0,01$) и в 4-й – на 80,2 г ($P < 0,001$) больше.

Морфобиохимические показатели крови карпа сравниваемых групп находились в пределах физиологической нормы (табл. 1).

Таблица 1

Морфобиохимические и иммунологические показатели крови карпа годовика

Показатель	Группа			
	1-я	2-я	3-я	4-я
Эритроциты, $10^{12}/л$	1,530±0,065	1,710±0,013*	1,770±0,010*	1,830±0,039**
Гемоглобин, г/л	43,630±3,602	54,250±0,712*	60,000±0,707**	79,380±4,589***
ССГЭ ¹ , пг	28,520±1,109	31,730±0,512*	33,900±0,201**	43,380±1,566***
Общий белок, г/л	27,680±0,488	32,300±2,447	32,540±0,385***	34,380±1,781*
Абсолютное количество, г/л				
альбумины	5,540±0,130	6,750±0,553*	7,990±0,062***	9,220±0,475***
глобулины	22,140±0,362	25,550±1,894	24,550±0,331**	25,160±1,306
глобулин α1	3,770±0,062	4,360±0,318	4,180±0,055**	4,260±0,221
глобулин α2	6,470±0,105	7,440±0,555	7,150±0,099**	7,340±0,380
глобулин β	7,310±0,119	8,450±0,625	8,130±0,106**	8,340±0,434
глобулин γ	4,590±0,076	5,300±0,396	5,090±0,072**	5,220±0,272
Альбумины : глобулины	0,250±0,002	0,264±0,002**	0,326±0,003***	0,366±0,000***
Иммуноглобулин, г/л	6,780±0,252	6,920±0,301	6,960±0,277	7,270±0,491
Ig G Ig A	1,190±0,043	1,210±0,050	1,250±0,027	1,270±0,088
Ig G Ig M	0,520±0,019	0,520±0,025	0,530±0,013	0,540±0,037
Сохранность, %	82,4	84,4	90,4	86,8

Здесь и далее: * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$.

¹ССГЭ – среднее содержание гемоглобина в эритроците.

Однако скормливание ему комбикорма с включением в его состав кормовой добавки «Биокоретрон Форте» повысило в организме уровень эритропоэза и синтез гемоглобина.

Концентрация эритроцитов увеличилась ($P<0,05-0,01$) с $1,53 \cdot 10^{12}/л$ в контрольной до $1,71 \cdot 10^{12}/л$; $1,77 \cdot 10^{12}/л$; $1,83 \cdot 10^{12}/л$ в опытных группах, а содержание гемоглобина возросло до 54,25; 60,00; 79,38 г/л против 43,63 г/л у карпа контрольной группы.

Следует особо отметить, что у карпа кислородная емкость крови увеличилась не только за счет усиления эритропоэза, но и за счет большей степени насыщения эритроцитов гемоглобином. По отношению к контрольной группе карпа она выше на 3,21; 5,38; 14,86 пг ($P<0,05-0,001$). Морфологический состав крови свидетельствует об усилении у рыбы опытных групп её дыхательной функции, о лучшем снабжении их организма кислородом и более интенсивных окислительно-восстановительных процессах, а следовательно, и об активации у них процессов обмена веществ и энергии. В сыворотке крови карпа опытных групп концентрация белка на 16,69; 17,56; 24,21% выше, чем в контрольной группе (27,68 г/л). При этом абсолютное количество глобулинов было, как и альбуминов, больше ($P<0,05-0,001$), чем у карпа контрольной группы. Отмечается и боль-

шее содержание иммуноглобулинов различных фракций. Следовательно, у карпа белково- и альбуминосинтезирующая функции печени, как и функции ретикуло-эндотелиальной системы, были интенсивнее, что и обусловило не только более интенсивный рост, но и лучшую сохранность карпа в опытных группах (84,4–90,4%) тогда как в контрольной группе сохранность составила 82,4%.

Результаты контрольного убоя карпа (табл. 2), убеждают, что включение в их рацион комбикорма, обогащенного биодобавкой, оказывает положительное влияние на показатели морфологического состава и выход съедобных и несъедобных частей тела. При этом с увеличением в составе комбикорма добавки «Биокоретрон Форте», выход съедобных частей карпа возрастает с 57,90% в контрольной группе до 59,06 во 2-й, 59,90 в 3-й и 61,35% в 4-й группе. Следует отметить, что увеличение выхода съедобных частей тела возрастает за счет интенсивного нарастания абсолютной и относительной массы мышечной ткани: с 262,59 г и 48,42% в контрольной группе, до 269,85 и 48,71 во 2-й, 278,54 и 49,55 в 3-й и до 315,33 г и 50,66% в 4-й. Следовательно в опытных группах карпа абсолютная и относительная масса мышечной ткани была больше, чем в контрольной, на 7,26; 15,95; 52,74 г и на 0,29; 1,14; 2,25%.

Таблица 2

Результаты контрольного убоя карпа (n=5)

Показатель	1-я		2-я		3-я		4-я	
	г	%	г	%	г	%	г	%
Общая массы рыбы	542,30 ±8,96	100	553,99 ±9,15	100	562,13 ±9,29	100	622,44 ±28**	100
Голова	102,81 ±1,76	18,96	98,63 ±3,43	17,80	98,11 ±1,29	17,45	104,49 ±2,56	16,79
Плавники	27,62 ±1,12	5,09	29,64 ±1,51	5,35	29,82 ±1,25	5,30	32,20 ±1,18*	5,17
Чешуя	10,67 ±1,30	1,96	10,75 ±1,58	1,94	10,22 ±1,25	1,82	10,52 ±0,66	1,68
Кожа	26,78 ±1,46	4,94	27,70 ±1,09	5,00	28,68 ±1,42	5,10	33,59 ±0,73**	5,40
Мышечная ткань	262,59 ±6,45	48,42	269,85 ±4,23	48,71	278,54 ±4,46	49,55	315,33 ±5,58***	50,66
Внутренний жир, сердце, печень и т.д.	24,62 ±1,13	4,54	29,65 ±2,39	5,35	29,51 ±0,54**	5,25	32,92 ±1,31**	5,29
Кишечник, жабры, кровь, полостная жидкость	32,64 ±1,37	6,02	33,49 ±1,11	6,05	34,10 ±1,59	6,07	38,70 ±0,43**	6,22
Костная ткань	54,60 ±2,49	10,07	54,28 ±2,79	9,80	53,15 ±2,71	9,46	54,69 ±0,69	8,79
Съедобная часть	313,99 ±6,02	57,90	327,20 ±4,38	59,06	336,73 ±5,35*	59,90	381,84 ±6,58***	61,35
Несъедобная часть	228,34 ±4,24	42,10	226,79 ±5,60	40,94	225,40 ±4,22	40,10	240,60 ±3,72	38,65

Карп 2–4-й опытных групп характеризовался также большей абсолютной на 13,21; 22,74; 67,85 г и относительной на 1,16; 2,00; 3,45 % массой съедобных частей против карпа контрольной группы, не получавшей в составе комбикорма кормовой биодобавки. При этом в мышечной тка-

ни карпа опытных групп наблюдается закономерное (с более выраженным проявлением у карпов, потреблявших комбикорм с биодобавкой в дозе 1–2 % от его массы) уменьшение сухого вещества за счет снижения накопления в его составе белка при увеличении содержания жира (табл. 3).

Таблица 3

Химический состав и содержание токсических металлов в мышечной ткани карпа (n=5)

Показатель	Группа			
	1-я	2-я	3-я	4-я
Влага, %	75,85±0,46	75,81±1,00	76,44±0,09	76,31±0,43
Сухое вещество, %	24,15±0,46	24,19±1,00	23,56±0,09	23,69±0,43
Белок, %	16,10±0,33	15,87±0,65	14,87±0,03*	14,45±0,24*
Жир, %	6,95±0,16	7,26±0,33	7,59±0,04*	8,16±0,16**
Зола, %	1,10±0,05	1,06±0,02	1,10±0,06	1,08±0,03
Мышечная ткань, г	262,59±6,45	269,85±4,23	278,54±4,46	315,33±5,58**
Валовой выход, г				
белка	42,28±1,77	42,82±1,92	41,42±0,84	45,57±1,23
жира	18,25±0,81	19,59±1,01	21,14±0,45	25,73±0,76
Свинец, мг/кг	0,04510 ±0,00254	0,03745 ±0,00289	0,03790 ±0,00922	0,03436 ±0,00109**
% к контролю	-	83,04	84,04	76,19
Кадмий, мг/кг	0,00867 ±0,00207	0,00496 ±0,00077	0,00319 ±0,00035*	0,00301 ±0,00036*
% к контролю	-	57,21	36,79	34,72

Таким образом, ассимиляционные процессы в организме карпа опытных групп шли в направлении увеличения синтеза внутримышечного жира. Другими словами, повышение массы карпа и его мышечной ткани, наблюдаемое при потреблении комбикорма с биодобавкой, обуславливается продолжением его «метаболической молодости».

Эти данные позволяют утверждать, что у них усиливалось проявление эволюционно выработанной адаптации к переходу на зимовку в водной среде с пониженной температурой и скудной кормовой базой, что и проявляется в повышенном накоплении в мышечной ткани жировых запасов, необходимых для жизнедеятельности его органов и систем в зимних условиях. Тем не менее валовой выход белка из всей мышечной массы тушек карпа опытных групп был практически таким же или даже больше (на 7,7 % в 4-й группе), как и в контрольной группе. Следует отметить, что концентрация в мышечной ткани токсических металлов по отношению к карпу контрольной группы была существенно меньше ($P < 0,05$). При этом скармливание карпу комбикормов, обогащенных биодобавкой в дозе 0,5 и 1 %, обусловило снижение аккумуляции свинца на 16,96 и 15,96 %, тогда

как в дозе 2 % – на 23,81 %, а содержание кадмия снизилось на 42,79 % во 2-й, на 63,21 – в 3-й и на 65,28 % в 4-й группе.

ВЫВОДЫ

1. Применение в составе комбикорма кормовой биодобавки «Биокоретрон Форте» оказывает положительное влияние на увеличение средней штучной массы карпа, в основном за счет более интенсивного нарастания мышечной ткани. Наряду с этим улучшается морфологический состав тела и выход съедобных частей, физиолого-биохимический статус крови, что проявляется в усилении её дыхательной функции, повышении в ней концентрации общего белка и изменении в распределении его белковых фракций в пользу альбуминов и иммунных белков, повышении белкового индекса.

2. Скармливание карпу комбикорма, обогащенного пре-пробиотической добавкой, способствует увеличению содержания внутримышечного жира как проявления усиления эволюционно выработанной адаптации к переходу на зимовку в водной среде с пониженной температурой

и скудной кормовой базой и уменьшению накопления в ней свинца и кадмия.

3. Наиболее выраженные положительные сдвиги у карпа под влиянием про-пребиотической добавки в изменении морфологического состава тела, улучшении физиолого-биохимического статуса крови, химического состава мышечной тка-

ни и уменьшении содержания в ней токсических металлов проявляются при использовании этого препарата в дозе 1–2% от массы комбикорма. Эти данные позволяют рекомендовать использование при выращивании карпа комбикорма, обогащенного кремнийсодержащей пре-пребиотической добавкой «Биокоретрон Форте».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Привезенцев Ю. А. Интенсивное прудовое рыбоводство. – М.: Агропромиздат, 1991. – 368 с.
 2. Добавка кормовая «Биокоретрон форте». ТУ 9296–01525310144–2011: утв. Федеральной службой по ветеринарному и фитосанитарному надзору МСХ РФ и Всероссийским государственным Центром качества и стандартизации лекарственных средств для животных и кормов / В. Е. Улитко, Л. А. Пыхтина, О. Е. Ерисанова [и др.]. – М., 2011. – 25 с.
 3. Ерисанова О. Е., Улитко В. Е., Пыхтина Л. А. Препараты «Коретрон» и «Биокоретрон-форте» как средство повышения реализации биоресурсного потенциала бройлеров // Вестн. Ульян. ГСХА. – 2011. – № 4 (16). – С. 95–99.
 4. Улитко В. Е., Корниенко А. В., Савина Е. В. Эффективность использования кормовых добавок коретрон и био-коретрон в рационах супоросных и подсосных свиноматок // Зоотехния. – 2014. – № 8. – С. 15–17.
 5. Семёнова Ю. В., Пронин К. Н. Эффективность выращивания и откорма свиней при использовании в рационах препарата «Биокоретрон Форте» // Зоотехния. – 2009. – № 12. – С. 10–12.
 6. Семёнова Ю. В., Пронин К. Н. Использование в рационах свиней подкисляющего препарата и его влияние на их мясную продуктивность и экологическую чистоту мяса // Вестн. Ульян. ГСХА. – 2009. – № 3 (10). – С. 31–33.
 7. Корниенко А. В., Савина Е. В. Продуктивность и иммунологический статус свиноматок при использовании в их рационах новых кремнийсодержащих добавок // Зоотехния. – 2013. – № 2. – С. 22–24.
 8. Савина Е. В., Корниенко А. В. Использование «Биокоретрон Форте» в рационах свиноматок и его влияние на изменение живой массы в супоросный и подсосный периоды // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: материалы междунар. науч.-практ. конф. – 2009. – С. 91–94.
 9. Стенькин Н. И., Мулянов Г. М., Десятов О. А. Рост, убойные и мясные показатели бестужевских телок при скормлинии им кремнийсодержащих препаратов // Вестн. Ульян. ГСХА. – 2012. – № 2 (14). – С. 87–90.
 10. Кудряшова А. А., Савватеев Л. Ю. Экологическая и товароведческая экспертиза рыбных товаров. – М.: Колос, 2007. – 304 с.
1. Privezenцев Ju. A. *Intensivnoe prudovoe rybovodstvo* [Intensive pond culture]. Moscow: Agro-promizdat, 1991. 368 p.
 2. Ulit'ko V. E., Pyhtina L. A., Erisanova O. E., Lifanova S. P., Desjatov O. A., Semenova Ju. V., Kornienko A. V. *Dobavka kormovaja «Biokoretron forte»*. TU 9296–01525310144–2011 [Forage additives «Biokoretron forte.» TU 9296–01525310144–2011]. Moscow, 2011. 25 p.
 3. Erisanova O. E., Ulit'ko B. E., Pyhtina L. A. *Vestnik Ul'janovskoj gosudarstvennoj sel'skhozjajstvennoj akademii*, no. 4 (16) (2011): 95–99.
 4. Ulit'ko V. E., Kornienko A. V., Savina E. V. *Zootehnija*, no. 8 (2014): 15–17.
 5. Semjonova Ju. V., Pronin K. N. *Zootehnija*, no. 12 (2009): 10–12.
 6. Semjonova Ju. V., Pronin K. N. *Vestnik Ul'janovskoj gosudarstvennoj sel'skhozjajstvennoj akademii*, no. 3 (10) (2009): 31–33.
 7. Kornienko A. V., Savina E. V. *Zootehnija*, no. 2 (2013): 22–24.

8. Savina E.V., Kornienko A.V. *Ispol'zovanie «Biokoretron Forte» v racional'nyh svinoma-tok i ego vlijanie na izmenenie zhivoj massy v suporostnyj i podosnyje peri-oy* [Proceedings of International Conference], 2009. pp. 91–94.
9. Sten'kin N.I., Muljanov G.M., Desjatov O.A. *Vestnik Ul'janovskoj gosudarstvennoj sel'skohozjaj-stvennoj akademii*, no. 2 (14) (2012): 87–90.
10. Kudrjashova A.A., Savvateev L. Ju. *Jekologicheskaja i tovarovedcheskaja jekspertiza ryb-nyh tovarov* [Environmental and tovarovednaja examination of fishery products]. Moscow: Kolos, 2007. 304 p.

CHANGES IN PRODUCTIVE AND INTERIOR PARAMETERS OF CARP WHEN FEEDING IT WITH ALL MASH WITH PREBIOTIC

Ulyanova M. V., Ulitko V. E., Desiatov O. E.

Key words: feeding, carp, Bikoretron Forte, lean tissue, chemical concentration of lean tissue, blood.

Abstract *The experiment proves that feeding carp with essential granulized all-mash with adsorbing preprobiotic additive Bikoretron Forte contributes to using all their biological resources: it improves the quality of physio and biochemical concentration of blood. This was revealed in the blood respiratory function, increasing of blood protein and changes in protein fractions distribution substituted by albumines and immune proteins and higher protein potential. The specimen affects the morphological concentration revealed in intensive lean tissue growth. Carp edible part is increased from 57.90% in the control group to 59.06 in the 2nd group, 59.90% in the 3d group and 61.35% in the 4th experimental groups due to the growth of lean tissue. The fish received all-mash enriched with pre-probiotic additive is considered to have higher accumulation of meat fat. This contributes to adaptation of the fish to cold season in water with low temperatures and low amount of feed. The concentration of lead in the lean tissue is reduced in 1.19–1.31 times and cadmium – 1.75–2.88 times. These changes are revealed when applying biological additive dozed as 1–2%.*