ментных препаратов и сорбента микотоксинов Токси-сорба на химические показатели мяса птицы / А.К. Корнаева, Т.И. Агаева, А.А. Уртаева, Б.Д. Гусова // Инновационные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции. материалы Всероссийской научно-практической конференции в честь 90-летия факультета технологического менеджмента. 2019. – С. 308-309.

5. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы / ВНИТИП; Под общ. ред. В. И. Фисинина. – Сергиев Посад, 2013. – 33 с.

6. Петенко А.И. Кормовая добавка для повышения биопотенциала птицы / А.И. Петенко, Н.А. Юрина, Д.В. Осепчук, С.И. Кононенко // Инновационные технологии в сельском хозяйстве, ветеринарии и пищевой промышленности: сборник научных статей по материалам 82-й Международной научно-практической конференции. 2017. – С. 152-156.

7. Плохинский Н.А. Биометрия 2-е изд. – М.: Изд-во МГУ, 1970. – 367 с.

8. Хаконов Ш.М. Особенности выращивания цыплят-бройлеров кросса Hubbard Redbro в фермерском хозяйстве для получения «органического» мяса / Ш.М. Хаконов, Ю.А. Лысенко, О.В. Кощаева // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2016. – № 120. – С. 1576-1605.

9. Щербатов В.И. Способ выращивания цыплят-бройлеров / В.И. Щербатов, Л.И. Сидоренко, К.Н. Бачинина, Е.В. Блинов, Д.С. Андреев // Патент на изобретение RU 2373702 C1, 27.11.2009. Заявка № 2008118710/13 от 12.05.2008.

10. Щербатов В.И. Инновационные приемы в селекции перепелов / В.И. Щербатов, К.Н. Бачинина, С. Хурэлчулуун // Птицеводство. 2018. – № 8. – С. 12-14.

DOI 10.48612/gme2-6pm7-d846
УДК 636.92:612.017.1/.2:579.67

ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ И ЗООТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОЛИКОВ КАЛИФОРНИЙСКОЙ ПОРОДЫ

Овчарова Анастасия Никитовна, канд. биол. наук.
Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания животных – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста», РФ, г. Боровск, Российская Федерация

В статье представлены результаты исследования эффективности влияния пробиотических лактобацилл на продуктивность и неспецифическую резистентность кроликов. Фагоцитарная активность нейтрофилов после применения пробиотической добавки достоверно повысилась на 10,0 %. Бактерицидная активность крови была выше на 8,0 % в сравнении с контрольной группой, фагоцитарный индекс также был выше в опытной группе на 2,02. Содержание лизоцима в сыворотке крови кроликов опытной группы было достоверно выше контрольных показателей на 18,6 мкг/мл. Отмечено повышение живой массы и среднесуточного прироста в опытной группе кроликов.

Ключевые слова: кролики; пробитическая добавка; лактобациллы; продуктивность; неспецифическая резистентность

EFFECT OF PROBIOTIC FEED ADDITIVE ON PHYSIOLOGICAL AND ZOOTECHNICAL PARAMETERS OF CALIFORNIA RABBITS

Anastasia Ovcharova, PhD Biol. Sci.
All-Russian Research Institute of animal physiology, biochemistry and nutrition – branch of the Federal research centre of animal husbandry –

VIZ named after academician L. K. Ernst, Borovsk, Russian Federation

The article presents the results of the effectiveness of probiotic lactobacilli on the productivity and non-specific resistance of rabbits. After using a probiotic supplement, the phagocytic activity of neutrophils increased by 10%, which turns out to be statistically significant. The bactericidal activity of blood was 8% higher in comparison with the control group, the phagocytic index was also higher in the experimental group by 2.02. The content of lysozyme in the blood serum of rabbits of the experimental group was significantly higher than the control parameters by 18.6 mcg/ml. An increase in the live weight and average daily gain was noted in the experimental group of rabbits.

Key words: rabbits; probiotics; nonspecific resistance; Lactobacillus; productivity

Кролиководство – перспективное направление мясного животноводства. Кролики отличаются скороспелостью, высокой плодовитостью, относительно невысокими затратами на кормление и содержание.

Начиная с первой половины XX века, кролиководство России активно развивалось, создавались новые породы, были разработаны нормы и рационы кормления. Однако, во времена перестройки и кризиса процесс развития кролиководства прервался. Оно стало убыточным после резкого повышения цен на комбикорма, энергоносители и ветеринарные препараты наряду с тенденцией сохранения низких цен на мясо и шкурки кролика [4].

В настоящее время доля мяса кроликов на российском рынке постепенно растет, однако, объем производства российского кроличьего мяса не превышает и 28 %, остальные 70 % мяса импортируются из других стран. Крольчатина – белое диетическое мясо, усваиваемое на 90 %, с низким содержанием жиров и холестерина. Оно не аллергенно, пригодно для производства детского питания, способно выводить из организма соли тяжелых металлов. Спрос на него формирует тенденция к здоровому питанию, а сдерживает его высокая цена и отсутствие широкого ассортимента продукции в магазинах [1].

Основной поставщик крольчатины – Китай. Однако, крольчатина китайского производства поставляется в замороженном виде и зачастую ненадлежащего качества [2].

Важную роль для дальнейшего продуктивности кроликов играет совершенствование системы кормления с учетом особенностей их системы пищеварения. Нарушения в работе органов пищеварения представляют собой обширную группу болезней кроликов, что обусловлено их анатомическими особенностями в связи с необходимостью переваривания больших объемов грубой волокнистой пищи.

Усвоение обильного количества клетчатки вызывает образование ряда структурных особенностей – частичное подразделение желудка, значительное развитие желудочно-кишечного тракта – он составляет до 18,5 % веса тела.

Одна из главных особенностей пищеварения кроликов заключается в копрофагии – поедании ими своего так называемого мягкого кала, выделяемого животными чаще всего в ночное или утреннее время [5].

Нарушение условий содержания и кормления животных, стрессы различной этиологии, нецелесообразное применение кормовых антибиотиков, а также применение антибиотиков с терапевтическими целями, приводит к нарушению состава просветной микрофлоры животных, ослаблению иммунитета, снижению общей резистентности. Начинается активный рост условно-патогенных микроорганизмов, что способствует развитию различных заболеваний, большому отходу молодняка, в результате чего снижается экономическая эффективность [9].

Для коррекции и профилактики нарушений микрофлоры в сельском хозяйстве широко используются микробные препараты – пробиотики, оказывающие положительное воздействие на состав кишечной микрофлоры, иммунную систему животных [7].

Установлено, что количественные изменения нормальной микрофлоры животных наступают уже в первые часы после введения пробиотических штаммов.

Через две недели наблюдается подавление развития условно патогенных этеробактерий, возрастание количества нормальной кишечной палочки, энтерококков, бифидобактерий и лактобацилл. Отмечаются изменения цитокинового профиля и морфологические изменения в органах пищеварительной и иммунной систем организма экспериментальных животных [6].

Особую роль в становление нормальной микрофлоры играют лактобациллы. Они обладают выраженной антагонистической активностью в отношении патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, а также в отношении других видов и даже родственных штаммов лактобацилл. Лактобациллы оказывают выраженное иммуностимулирующее и противоопухолевое воздействие.

Они принимают участие в регулировании оптимальных уровней метаболических процессов, ингибируют адгезию, пенетрацию и размножение патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, обладают широким спектром антимикробных механизмов, продуцируют активные вещества белковой и небелковой природы [3].

Лактобациллы обладают выраженным иммуномодулирующим эффектом посредством влияния на созревание и функционирование иммуннокомпетентных органов, увеличения фагоцитарной активности макрофагов и нейтрофилов, стимуляции синтеза интерферонов и цитокинов [10].

В связи с вышеизложенным, возникает необходимость разработки новых пробиотических препаратов с целью нормализации микрофлоры кишечника животных, повышению неспецифической резистентности и продуктивности с целью полноценной реализации их генетического потенциала, получения безопасной, экологически чистой продукции для диетического и функционального питания.

В 2009 г. в лаборатории биотехнологии микроорганизмов ВНИИФБиП была составлена ассоциация из четырёх штаммов лактобацилл, выделенных из пищеварительного тракта телят, получившая название тетралактобактерин.

Входящие в состав пробиотика штаммы непатогенны, обладают широким спектром антагонистической активности против бактерий родов *Staphylococcus, Streptococcus, Escherichia и Salmonella*, высокой адгезией к энтероцитам кишечника, устойчивы к ряду антибиотиков и неблагоприятным факторам ЖКТ, сбраживают широкий спектр углеводов, штаммы депонированы в ВКМ и ВКПМ и отвечают всем требованиям, предъявляемым к микроорганизмам-пробиотикам [8].

Целью данной работы явилось изучение влияния тетралактобактерина на неспецифический иммунитет и продуктивные показатели кроликов калифорнийской породы.

Методика исследований. Из 3-месячных животных калифорнийской породы были сформированы две группы – контрольная и опытная, по 6 кроликов в каждой. Животные контрольной группы получали основной рацион (ОР), животным опытной группы в дополнение к ОР перорально индивидуально задавали препарат тетралактобактерин в дозировке 1 мл/гол, содержащий $1x10^{10}$ КОЕ/мл жизнеспособных клеток

Продолжительность опыта составила 2 месяца.

Ежедневно осуществляли контроль за общим состоянием животных, в начале и в конце опыта проводили взвешивание, забор венозной крови, учитывали потребление кормов.

Гематологические показатели определяли на автоматическом гематологическом анализаторе Mindray BC-2800 Vet. Фагоцитарную активность крови, бактерицидную активность сыворотки крови и содержание лизоцима в сыворотке определяли общепринятыми методами [11].

Результаты исследований и их обсуждение. На протяжении всего опыта животные были клинически здоровы, активны, нарушений в работе пищеварительной системы, иных заболеваний и падежа животных во всех группах отмечено не было.

Различий в потреблении кормов между животными опытной и контрольной групп так же отмечено не было.

Гематологические исследования показали, что основные параметры крови животных контрольной и опытной групп находились в пределах физиологической нормы (таблица 1).

Отмечены достоверные различия показателей неспецифической резистентности у кроликов опытной группы.

Фагоцитарная активность нейтрофилов достоверно повышалась на 10 %, бактерицидная активность крови на 8 % в сравнении с группой контроля, фагоцитарный индекс также был выше в опытной группе на 2,02.

Содержание лизоцима в сыворотке крови кроликов опытной группы было достоверно выше контрольных показателей на 18,6 мкг/мл (таблица 2).

Таблица 1 – Гематологические показатели (M±m, n=6)

Показатели	Группа	
	контроль	опыт
Лейкоциты, 10^{19}/л	10,75±0,44	9,16±0,52
Лимфоциты, 10^{9}/л	7,87±0,31	7,80±0,23
Моноциты, 10^{9}/л	3,00 ±0,02	3,00±0,02
Гранулоциты, 10^{9}/л	3,54±0,43	3,08±0,35
Эритроциты, 10^{12}/л	5,17±0,14	6,17±0,22
Гемоглобин, г/л	128,8±4,7	131±6,3
Гематокрит, %	39,74±2,58	41±3,13
Тромбоциты, 10^{9}/л	503,4±37,2	442,7±46,1

Таблица 2 – Показатели неспецифической резистентности кроликов (M±m, n=6).

Показатели	Группа	
	контроль	опыт
Фагоцитарная активность, %	38,3±2,2	48,3±2,1*
Фагоцитарный индекс	5,11±0,14	7,12±0,16**
Бактерицидная активность сыворотки крови, %	48,0±2,0	56,0±1,6
Содержание лизоцима в сыворотке крови, мкг/мкл	45,6±1,6	64,2±1,9*

Примечание: здесь и далее: *– $p<0,05$, ** – $p<0,01$

Живая масса кроликов в конце опытного периода в опытной группе была на 4,8 %, по сравнению с контрольной группой.

При оценке зоотехнических показателей отмечен значительный прирост живой массы за время опыта, в контрольной группе он составил 791 г, а в опытной 995 г.

Среднесуточный прирост составил 12,97 г в контрольной группе и 16,31 г в опытной, что на 25 % выше, чем в контроле (таблица 3).

Таблица 3 – Зоотехнические показатели кроликов (M±m, n=6).

Показатели		Группа	
		контроль	опыт
Живая масса, г	в начале опыта	3234±86,6	3225±40,3
	в конце опыта	4025±32,2	4220±56,4
Прирост за опыт, г		791±32,3	995±48,3*
Среднесуточный прирост, г		12,97	16,31
В % к контролю		100	125,75

Выводы. Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что применение в дополнение к основному рациону кроликов калифорнийской породы пробиотической добавки тетралактобактерин привело к повышению показателей неспецифической резистентности и продуктивности животных, что позволяет рекомендовать данный препарат для использования в кролиководческих хозяйствах мясного направления.

Список литературы

1. Андреев С.Д. Социально-экономическая значимость кролиководческого бизнеса для регионального АПК // Краснодар. 2009. – 242 с.

2. Балакирев Н.А., Калугин Ю.А. Кролиководство – перспективная отрасль животноводства // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2015. – № 7. – С. 20-23.

3. Бондаренко В.М., Чупринина Р.П., Аладышева Ж.И., Мацулевич Т.В. Пробиотики и механизмы их терапевтического эффекта // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2004. – 3. – 83-87.

4. Волков А.В., Кузин А.В. Современное кролиководство: традиции и инновации Мясные технологии. 2010. – № 5 (89). – С. 56-58.

5. Калугин Ю.А. Пищеварение у кроликов // Кролиководство и звероводство. 2009. – № 5. – С. 24-28.

6. Козловский Ю.Е., Хомякова Т.И., Козловская Г.В., Магомедова А.Д., Пустовалов С.А., Чертович Н.Ф. Некоторые аспекты взаимодействия пробиотических бактерий с организмом экспериментальных животных // Кролиководство и звероводство. 2018. – № 1. – С. 28-32.

7. Остренко К.С., Софронова О.В., Галочкина В.П. Исследование эффективности различных форм пробиотика тетралактобактерин на кроликах // Проблемы биологии продуктивных животных. 2020. № 4. С. 57-65

8. Петраков Е.С. Биологическая характеристика лактобацилл, выделенных от телят, с целью отбора пробиотических культур // Проблемы биологии продуктивных животных. 2010. – № 1. – С. 111-117.

9. Тараканов Б.В. Состояние и перспективы использования пробиотиков в животноводстве // Проблемы кормления сельскохозяйственных животных в современных условиях развития животноводства. Материалы научн.-практ. конф. к 85-летию акад. РАСХН А.П. Калашникова. Дубровицы. 2003. – С. 106-108.

10. Тераевич А.С., Закрепина Е.Н. Влияние пробиотиков на клеточный и гуморальный иммунитет // Электронный научный журнал. 2016. – № 7 (10). – С. 23-27.

11. Часовских О.В., Пилип Л.В., Бякова О.В. Иммунология. Учебно-методическое пособие. Под редакцией И.В. Окишева // Киров. 2019. С. 40-43.

DOI: 10.48612/dab8-4xzg-dhe3
УДК 639.371.2.043.2

ДИГИДРОКВЕРЦЕТИН И АРАБИНОГОЛАКТАН В СТАРТЕРНЫХ КОРМАХ ДЛЯ ОСЕТРОВЫХ РЫБ

Омаров Махмуд Омарович, д-р биол. наук
Агаркова Наталья Васильевна, аспирантка
ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии», г. Краснодар, Российская Федерация

В статье рассматривается опыт применения антиоксиданта нового поколения – дигидрокверцетина и иммуностимулятора – арабиногалактана в кормлении осетровых рыб. Целью исследований являлось изучение влияния дегидрокверцетина и арабиногалактана в стартерных кормах для осетровых рыб на показатели сохранности молодняка рыб и их продуктивность в сравнении с зарубежными кормами. В результате исследований установлено, что добавление в состав стартерных кормов дигидрокверцетина и арабиногалатана достоверно улучшило показатели сохранности на 15,9 % и продуктивность мальков осетровых рыб на 15,6-20,0 %. Проведённые исследования позволяют сделать заключение об иммуностимулирующем действии дигидрокверцетина и арабиногалактана на организм молодняка осетровых рыб.

Ключевые слова: мальки осетровых рыб; дигидрокверцетин; арабиногалактан; живая масса; затраты кормов

DIHYDROQUERCETIN AND ARABINOGOLACTAN IN STARTER FEED FOR STURGEON

Omarov Makhmud Omarovich, Dr. Biol. Sci.
Agarkova Nataliya Vasilyevna, PhD student
Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine, Krasnodar, Russian Federation

The paper studies the use of the antioxidant of a new generation (dihydroquercetin) and immunostimulant (arabinogalactan) in sturgeon feeding. The aim of the researches was to study the impact of dihidroquercetin and arabinogalactan in the starter feed for sturgeon on the survival rate of young fish and their productivity in comparison with foreign foods. As a result of the studies, it was found that the addition of dihy-