

УДК 619:616.9/615.371:636.5

Научная статья

DOI: 10.32634/0869-8155-2024-384-7-49-54

Т.К. Куванов¹ ✉Н.В. Пименов¹М.В. Коренюга¹Д.А. Найденов²

¹Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии — МВА им. К.И. Скрябина, Москва, Россия

²Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина, Майский, Белгородская обл., Россия

✉ kuwanov_timur@mail.ru

Поступила в редакцию:

15.03.2024

Одобрена после рецензирования:

01.06.2024

Принята к публикации:

16.06.2024

Research article

DOI: 10.32634/0869-8155-2024-384-7-49-54

Timur K. Kuvanov¹ ✉Nikolai V. Pimenov¹Maxim V. Korenyuga¹Demid A. Naydenov²

¹Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology — MVA by K.I. Skryabin. Moscow, Russia

²Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorin, Maisky, Belgorod region, Russia

✉ kuwanov_timur@mail.ru

Received by the editorial office:

15.03.2024

Accepted in revised:

01.06.2024

Accepted for publication:

16.06.2024

Иммунотропное действие кормовых добавок на основе метапробиотика и фитобиотика в обеспечении специфического иммунитета цыплят-бройлеров

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Применение биологически активных кормовых добавок, которые поддерживают развитие нормальной микрофлоры кишечника и направленных на стимуляцию защитных сил организма, современной иммунологией рассматривается как один из наиболее перспективных подходов при решении проблемы противостояния инфекционным процессам. Поэтому исследования по замещению антибиотиков препаратами, безопасными для человека и животных, внедрение технологий производства экологически чистой продукции являются приоритетными. Одной из альтернативных решений данной проблемы может стать использование метапробиотиков и фитобиотиков.

Методы. Были сформированы 3 группы цыплят-бройлеров: первая — основной рацион + «Пробиоцид®-Фито» (ООО «Биотроф», Россия) в дозировке 1 кг на 1 т корма, вторая — основной рацион + «Пробиоцид®-Ультра» (ООО «Биотроф», Россия) в дозировке 1 кг на 1 т корма, третья — контроль. Оценивали материнский и поствакцинальный гуморальный иммунитет к ИББ, ИБК и НБ с помощью тест-систем ID Screen® IBD Indirect, ID Screen® Infectious Bronchitis Indirect 2.0 (ID.vet, Франция), предоставленных компанией ООО «Вет Фактор», и набора для выявления антител к вирусу НБ в реакции торможения гемагглютинации (РТГА) (ФГБУ «ВНИИЗЖ», Россия). В течение опыта ежедневно учитывали живую массу, количество потребляемого корма и рассчитывали производственные показатели (конверсию корма и европейский индекс продуктивности) согласно справочнику по выращиванию бройлеров Ross 308.

Результаты. В проведенном исследовании кормовые добавки оказали положительное влияние на иммунитет и зоотехнические показатели цыплят-бройлеров. При введении в рацион данных кормовых добавок увеличиваются живая масса цыплят-бройлеров, среднесуточный прирост живой массы, сохранность поголовья и снижается конверсия корма. По результатам серологического исследования выявлено иммунотропное действие кормовых добавок на основе метапробиотика и фитобиотика.

Ключевые слова: иммунитет, антитела, метапробиотик, фитобиотик, здоровье кишечника, цыплята-бройлеры, иммунология, вакцинация

Для цитирования: Куванов Т.К., Пименов Н.В., Коренюга М.В., Найденов Д.А. Иммунотропное действие кормовых добавок на основе метапробиотика и фитобиотика в обеспечении специфического иммунитета цыплят-бройлеров. *Аграрная наука*. 2024; 384(7): 49–54.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2024-384-7-49-54>

© Куванов Т.К., Пименов Н.В., Коренюга М.В., Найденов Д.А.

Immunotropic effect of feed additives based on metaprobiotics and phytobiotics in providing specific immunity in broiler chickens

ABSTRACT

Relevance. The use of biologically active feed additives that support the development of normal intestinal microflora and aimed at stimulating the body's defenses is considered by modern immunology as one of the most promising approaches to solving the problem of resisting infectious processes. Therefore, research on replacing antibiotics with drugs that are safe for humans and animals, and the introduction of technologies for the production of environmentally friendly products are a priority. One of the alternative solutions to this problem may be the use of metaprobiotics and phytobiotics.

Methods. 3 groups of broiler chickens were formed: the first — OR + “Probiotsid®-Fito” (“Biotrof” LLC, Russia) at a dosage of 1 kg per 1 ton of feed, the second — OR+ “Probiotsid®-Ultra” (LLC “Biotrof”, Russia) at a dosage of 1 kg per 1 ton of feed, the third is control. Maternal and post-vaccination humoral immunity to IBD, IBD and NB were assessed using test systems ID Screen® IBD Indirect, ID Screen® Infectious Bronchitis Indirect 2.0 (“ID.vet”, France), provided by “Vet Faktor” LLC and a kit for detecting antibodies to NB virus in the hemagglutination inhibition reaction (HI) (FSBI “ARRIAH”, Russia). During the experiment, live weight, the amount of feed consumed were taken into account daily, and production indicators (feed conversion and European productivity index) were calculated according to the Ross 308 broiler breeding guide.

Results. In our study, both drugs had a positive effect on the immunity and zootechnical parameters of broiler chickens. When these drugs are introduced into the diet, the live weight of broiler chickens, the average daily increase in live weight, the safety of livestock increases and the feed conversion decreases. Based on the results of a serological study, the immunotropic effect of drugs based on metaprobiotics and phytobiotics was revealed.

Key words: immunity, antibodies, metaprobiotic, phytobiotic, intestinal health, broiler chickens, immunology, vaccination

For citation: Kuvanov T.K., Pimenov N.V., Korenyuga M.V., Naydenov D.A. Immunotropic effect of feed additives based on metaprobiotics and phytobiotics in providing specific immunity in broiler chickens. *Agrarian science*. 2024; 384(7): 49–54 (in Russian).

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2024-384-7-49-54>

© Kuvanov T.K., Pimenov N.V., Korenyuga M.V., Naydenov D.A.

Введение/Introduction

Промышленное птицеводство — один из основных источников безопасного, полноценного и доступного белка для питания населения нашей страны. Повышение эффективности этой отрасли — главная задача современного АПК для обеспечения продовольственной безопасности страны [1].

Современный уровень интенсификации птицеводства позволяет максимально эффективно использовать организм птиц только при условии соблюдения всех профилактических мер безопасности, зачастую включающих применение антибиотиков. В последние годы отечественные производители мяса и яйца птицы ориентируются на получение экологически чистой и безопасной продукции [2]. В 2006 году в странах Европейского союза вступил в силу запрет на использование кормовых антибиотиков при выращивании птицы¹. Причина тому — появление штаммов бактерий, обладающих устойчивостью к антибиотическим препаратам, что значительно снижает их эффективность при использовании не только в ветеринарной, но и гуманной медицине [3].

Поддержание нормоценоза желудочно-кишечного тракта птиц путем применения биологически активных препаратов современной ветеринарной иммунологией рассматривается как один из самых перспективных вариантов защиты поголовья от заболеваний инфекционной и неинфекционной этиологии [4].

Несмотря на введение ограничений и запретов на применение кормовых антибиотиков, они всё ещё остаются одним из самых эффективных и простых способов обеспечения ветеринарного благополучия стада, ведь в производстве продуктов животноводства основной приоритет — прибыль организации, а не обеспечение рынка качественным и безопасным продуктом [5].

Желудочно-кишечный тракт млекопитающих и птиц является самым большим иммунокомпетентным органом. Нормофлора, живущая в нем, выполняет десятки функций по обеспечению гомеостаза организма. [2]. Препараты антибиотиков, пробиотиков, синбиотиков, пребиотиков, ферментов и т. п. способны прямо или косвенно влиять на микрофлору кишечника животных и птиц, что приводит к изменению зоотехнических показателей макроорганизма в целом [6]. Однако влияние этих препаратов на формирование специфического и неспецифического иммунитета у цыплят-бройлеров до конца не изучено.

С появлением и дальнейшим развитием нутригеномики всё более очевидной стала решающая роль микрофлоры кишечника для нормального функционирования организма. Эти взаимоотношения сложные и многогранные, начинаются ещё в процессе эмбриогенеза [7].

В условиях непрерывного повышения к требованиям качества производимой продукции возрастает роль биологизации сельского хозяйства. Поэтому исследования, нацеленные заменить антибиотики более безопасными для человека и животных препаратами, являются наиболее актуальными. Одна из возможных альтернатив — применение препаратов метапробиотиков и фитобиотиков [8, 9].

Метапробиотики — это результат дальнейших исследований пробиотических штаммов бактерий, объединенных с органическими кислотами, результативно модулирующими состав микрофлоры желудочно-кишечного тракта [10].

Фитобиотики — препараты растительного происхождения, обладающие разнонаправленными действиями на организм. Они способны приводить в норму ферментные системы кишечника, наличие эфирных масел увеличивает привлекательность кормосмеси, что улучшает поедаемость кормов и повышает продуктивность животных и птиц [11, 12].

Эффективность промышленного птицеводства во многом обусловлена самой выращиваемой птицей. Гибриды последних поколений многократно превосходят своих предков по продуктивным показателям. Однако птица растёт на пределе своих физиологических возможностей. В процессе селекции птица ослабла и стала более восприимчивой к заболеваниям, более требовательной к условиям содержания и кормления. Поэтому даже незначительные ухудшения условий на предприятии способны привести к значительным изменениям эффективности всего производства [13].

На практике ветеринарные и зоотехнические показатели финального гибрида напрямую зависят от состояния здоровья родительского стада, его иммунного статуса, схемы вакцинации [14].

Основная цель вакцинопрофилактики — обеспечить получение здорового, однородного и хорошо защищенного стада. На её эффективность влияет множество факторов, таких как технологии выращивания, выбор вакцины и метода её введения, качества самой вакцины, возраст и физиологическое состояние птицы.

Для контроля здоровья и иммунитета птицы на предприятиях проводят регулярный серологический мониторинг путем определения уровней антител на различные заболевания [15].

С первых дней жизни (а иногда на стадии инкубации) молодняк вакцинируют против инфекционного бронхита кур (ИБК), ньюкаслской болезни (НБ), инфекционной бурсальной болезни (ИББ) и других болезней по графику, утвержденному на предприятии.

Контроль качества вакцинации, определение сроков входа с вакциной, кратность применения во многом основываются на результатах серологических исследований, в частности иммуноферментном анализе (ELISA). Простота и скорость, воспроизводимость и автоматизированный учет, возможность стандартизации условий постановки анализа делают ELISA наиболее эффективным и выгодным методом для массовых серологических исследований, во многом превосходящим традиционные методы диагностики [16].

Цель исследования — изучить иммунотропное действие кормовых добавок на основе метапробиотика и фитобиотика в формировании специфического иммунитета цыплят-бройлеров.

Материалы и методы исследования / Materials and methods

Исследование по изучению иммунотропного действия кормовых добавок на основе метапробиотика и фитобиотика в обеспечении специфического иммунитета цыплят-бройлеров проводилось в 2023–2024 гг. в условиях вивария Московской государственной академии ветеринарной медицины и биотехнологии — МВА им. К.И. Скрябина.

Для исследования был выбран кросс Ross 308 (Aviagen, США), который отличается высокими производственными показателями по сравнению с другими кроссами. Суточных цыплят-бройлеров, приобретенных

¹ Regulation 1831/2003/EC on additives for use in animal nutrition, replacing Directive 70/524/EEC on additives in feeding-stuffs.

в компании ООО «Птичий двор» (г. Буденновск, Россия), разделили на 3 группы по принципу пар-аналогов и содержали напольно до 35-суточного возраста с соблюдением всех требований по выращиванию птицы.

Первая опытная группа цыплят-бройлеров получала стандартный комбикорм с добавлением комплекса дополнительного питания для нормализации процессов пищеварения и повышения сохранности сельскохозяйственных животных и птицы «Пробиоцид®-Фито» (ООО «Биотроф», Россия) — кормовая добавка в дозировке 1 кг на 1 т корма, вторая опытная группа получала стандартный комбикорм с добавлением комплекса дополнительного питания «Пробиоцид®-Ультра» (ООО «Биотроф», Россия) — кормовая добавка в дозировке 1 кг на 1 т корма.

Введение кормовых добавок в комбикорм осуществлялось на протяжении всего периода выращивания цыплят-бройлеров. Схема эксперимента по изучению воздействия кормовых добавок на цыплят-бройлеров приведена в таблице 1.

В 1-е сутки у птицы отбирали кровь от 25 голов согласно методическим указаниям²⁻⁴ для оценки материнских антител к ИББ², ИБК³ НБ⁴ с помощью тест-систем на основе твердофазного иммуноферментного анализа (ELISA) ID Screen® IBD Indirect, ID Screen® Infectious Bronchitis Indirect 2.0 (ID.vet, Франция), предоставленных компанией ООО «Вет Фактор», и набора для выявления антител к вирусу НБ в реакции торможения геммагглютинации (РТГА) (Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный центр охраны здоровья животных», Россия).

Для проведения иммуноферментного анализа использовали одно- и многоканальные дозаторы серии Biohit (Sartorius, Германия), микропланшетный промыватель Wellwash (Thermo FS, США) и микропланшетный считыватель с длиной волны 450 нм Multiskan FC (Thermo FS, США). Полученные результаты обрабатывали в программном обеспечении ID Soft™ (ID.vet, Франция).

Оптимальная дата вакцинации против ИББ рассчитывалась по формуле Девентера. Исходный средний титр материнских антител, период полураспада антител, целевой титр используемой вакцины и возраст птицы — необходимые данные для введения в формулу Девентера и получения прогнозируемой даты проведения вакцинации птицы [16]:

$$BB = (\log_2 IT - \log_2 CT) \times PP + B,$$

где BB — оптимальный возраст вакцинации, IT — исходный средний титр материнских антител, CT — целевой титр материнских антител, PP — период полураспада, B — возраст птицы в момент взятия крови.

После получения титров антител рассчитывали оптимальную дату вакцинации птицы по общепринятой методике и вакцинировали с использованием живых вакцин: «Авивак ИББ» штамм «Винтерфилд 2512» (НПП «Авивак», Россия), «Авивак-ИБК» штамм «Н-120» (НПП «Авивак», Россия) и «Авивак-НБ» штамм «Ла-Сота» (НПП «Авивак», Россия) по схеме, представленной в таблице 2.

Таблица 1. Схема эксперимента по изучению воздействия кормовых добавок на цыплят-бройлеров

Table 1. Scheme of an experiment to study the effects of feed additives on broiler chickens

Группа	Количество цыплят, гол.	Средняя живая масса в 1-е сутки, г	Рацион
Контроль	50	46,54 ± 0,37	Стандартный комбикорм
Опыт 1	50	46,21 ± 0,29	Стандартный комбикорм + «Пробиоцид-Фито» в дозировке 1 кг/т
Опыт 2	50	46,20 ± 0,41	Стандартный комбикорм + «Пробиоцид-Ультра» в дозировке 1 кг/т

Таблица 2. Схема вакцинации цыплят-бройлеров

Table 2. Vaccination scheme for broiler chickens

Заболевание	Возраст, сут.
ИБК	8
ИББ	12
НБ	17

Способ применения — интраназальное (интраокулярное) введение согласно инструкции производителя.

В течение опыта ежедневно учитывали живую массу, количество потребляемого корма по ГОСТ 33215-2014¹, производственные показатели (конверсию корма и Европейский индекс продуктивности) согласно справочнику по выращиванию бройлеров Ross 308⁵. Взвешивание цыплят-бройлеров и кормов осуществляли на электронных весах M-ER 326 AFU-3.01 Post II (M-ER, Южная Корея).

Пробы крови у птиц отбирали на 35-е сутки согласно методическим указаниям²⁻⁴ для оценки напряженности поствакцинального гуморального иммунитета к ИББ, ИБК и НБ с использованием тест-систем компании ID.vet и ФГБУ «ВНИИЗЖ».

Уход за животными и все проведенные исследования были выполнены согласно инструкциям и рекомендациям Russian Regulations, 1987 (Order No. 755 on 12.08.1977 the USSR Ministry of Health) and The Guide for Care and Use of Laboratory Animals (National Academy Press Washington, D.C.1996). При выполнении данного исследования были предприняты все усилия, чтобы минимизировать страдания птицы и уменьшить количество образцов для исследования.

Статистическую обработку результатов проводили согласно стандартным методам с использованием программы Microsoft Excel 2010 (США).

Результаты и обсуждение / Results and discussion

В 1-е сутки были отобраны сыворотки крови для оценки уровня материнского иммунитета у цыплят-бройлеров к ИББ, НБ и ИБК. После постановки ELISA и РТГА данные были обработаны. Результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3. Оценка уровня материнского иммунитета у цыплят-бройлеров кросса Ross 308 в суточном возрасте

Заболевание	Средний титр	CV, %
ИББ	5512,00 ± 372,0	33
ИБК	19 616,91 ± 278,21	7
НБ (РТГА), log ₂	5,30 ± 0,15	14

² МУ по определению антител к вирусу инфекционной бурсальной болезни в сыворотке крови кур в реакции непрямого иммуноферментного анализа с использованием вирусного и рекомбинантного антигена (утв. заместителем руководителя Департамента ветеринарии 09.10.1997).

³ МУ по определению антител к вирусу инфекционного бронхита кур в сыворотке крови кур иммуноферментным методом (утв. заместителем руководителя Департамента ветеринарии 09.10.1997).

⁴ МУ по определению антител к вирусу ньюкаслской болезни в сыворотке крови кур иммуноферментным методом (утв. заместителем руководителя Департамента ветеринарии 09.10.1997).

⁵ Справочник по выращиванию бройлеров Ross 308. Режим доступа: https://ru.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/RUS_TechDocs/Ross-BroilerHandbook2018-RU.pdf (дата обращения: 24.01.2024).

Исходя из данных, получили оптимальную дату вакцинации поголовья против ИББ:

$$BB = (\log_2 5512 - \log_2 700) \times 3,5 + 1 = 12\text{-е сутки}$$

По окончании опыта были взяты образцы крови для оценки влияния кормовых добавок «Пробиоцид®-Ультра» и «Пробиоцид®-Фито» на поствакцинальный гуморальный иммунитет цыплят-бройлеров, а также проанализировано влияние кормовых добавок на зоотехнические показатели цыплят-бройлеров.

Титры антител к определенным видам инфекционных заболеваний птицы (ИББ, ИБК и НБ) наглядно могут показать иммунное состояние организма, дать возможность оценить эффективность применения той или иной вакцины, а в совокупности с кормовыми добавками направленного действия дать заключение о целесообразности их применения как иммуностимуляторов.

Исследуемые кормовые добавки способствуют формированию гуморального ответа на живые вакцины против ИББ, ИБК и НБ.

Результаты по оценке гуморального поствакцинального иммунитета после скормливания корма с указанными кормовыми добавками представлены в таблице 4.

Вакцинация против ИББ с последующим контролем титра антител позволяет оценить устойчивость организма к данному заболеванию [17]. Как видно из приведенных данных (табл. 4, рис. 1), в опытной группе цыплят-бройлеров при скормливании комбикорма с «Пробиоцид®-Фито» средний титр антител увеличился на 29% ($p > 0,05$), что свидетельствует о его иммуностимулирующем действии. Введение кормовой добавки способствовало выработке среднего устойчивого иммунитета к ИББ.

Инфекционный бронхит кур является одним из широко распространенных заболеваний [18]. При применении кормовых добавок в кормлении цыплят-бройлеров уровень антител увеличился более чем на 15% по сравнению с контролем. Это позволяет обеспечить птице

Рис. 1. Сравнение титров антител к вирусу инфекционной бурсальной болезни (ИББ)

Fig. 1. Comparison of antibody titers to infectious bursal disease virus (IBD)

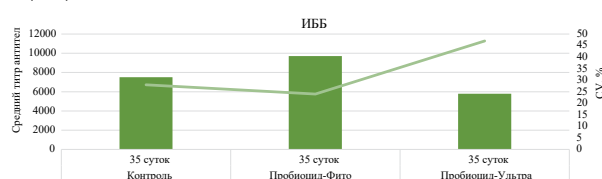


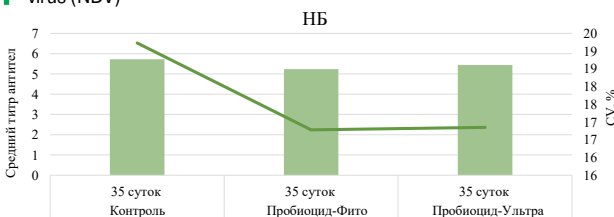
Рис. 2. Сравнение титров антител к вирусу инфекционного бронхита кур (ИБК)

Fig. 2. Comparison of antibody titers to chicken infectious bronchitis virus (IBV)



Рис. 3. Сравнение титров антител к вирусу ньюкаслской болезни кур (НБ)

Fig. 3. Comparison of antibody titers to chicken Newcastle disease virus (NDV)



долгий срок защиты от полевого вируса. Стоит отметить, что выраженные признаки респираторного синдрома наблюдались после вакцинации птицы из контрольной группы.

Как видно из представленных результатов (табл. 4, рис. 3), у вакцинированной птицы вырабатывались специфические антитела к возбудителю НБ, но различия между группами статистически недостоверны. Базовые значения титров 1:8 ($3,0 \log_2$). Следует отметить, что общее состояние иммунизированной цыплят в течение всего периода наблюдений было удовлетворительным. Физиологические показатели у привитых цыплят не отличались от таковых у птиц контрольной группы.

Как видно из представленных результатов (табл. 5), в опытных группах, цыплятам которых скормливали корм с кормовыми добавками, были получены наивысшие значения предубойной живой массы. Живая масса цыплят-бройлеров в возрасте 35 суток в группе с «Пробиоцид®-Фито» была выше в сравнении с контролем на 2,4%, в группе с «Пробиоцид®-Ультра» — на 1,7%. Включение кормовой добавки в состав комбикормов

Таблица 4. Оценка гуморального поствакцинального иммунитета после введения в рацион фитобиотика и метапробиотика

Table 4. Assessment of humoral post-vaccination immunity after the introduction of a phyto-biotic and metaprobiotic into the diet

Заболевание	Показатель	Группы		
		контроль	«Пробиоцид®-Фито»	«Пробиоцид®-Ультра»
ИББ	средний титр	7511,17 ± 453,87	9708,57 ± 506,45*	5798,65 ± 581,07
	CV, %	28	24	47
ИБК	средний титр	14 951,09 ± 742,56	17 198,26 ± 504,90*	17 572,96 ± 606,29*
	CV, %	23	14	16
НБ	средний титр, $\log_2$	5,72 ± 0,23	5,24 ± 0,19	5,44 ± 0,19
	CV, %	19	17	17

Примечание: * различия достоверны при $p < 0,05$.

Таблица 5. Зоотехнические показатели выращивания цыплят-бройлеров

Table 5. Zootechnical indicators of raising broiler chickens

Показатель	Группы		
	контроль	«Пробиоцид®-Фито»	«Пробиоцид®-Ультра»
Возраст, сут.	35	35	35
Средняя живая масса, г	2333,90 ± 29,77	2389,95 ± 39,35*	2374,45 ± 34,52*
CV, %	8,93	11,53	9,97
Среднесуточный прирост живой массы, г	71,20	70,00	73,66*
Общая живая масса перед убоем, кг	163,74	161,30	165,80
Общий расход корма за период откорма, кг	114,36	117,11	114,97
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	1,43	1,38	1,44
Сохранность поголовья, %	96	98	98
Европейский индекс продуктивности, пункты	447,65	484,92	461,70

Примечание: * различия достоверны при $p < 0,05$.

способствовало увеличению среднесуточного прироста живой массы по сравнению с контролем на 3,4%.

Стоимость кормов играет важную роль в себестоимости мяса птицы, поэтому важно учитывать конверсию корма. Введение «Пробиоцид®-Фито» в корм позволило снизить значения данного показателя на 3,5%.

На экономическую эффективность выращивания цыплят-бройлеров существенно влияет сохранность поголовья. В контрольной группе этот показатель составил 96%. Во всех опытных группах сохранность цыплят-бройлеров была выше на 2%.

Важным показателем эффективности выращивания цыплят-бройлеров является Европейский индекс продуктивности, учитывающий живую массу в конце выращивания, сохранность поголовья, затраты корма и продолжительность выращивания цыплят. В контрольной группе он составил 447,65 пункта, использование «Пробиоцид®-Фито» позволило увеличить этот индекс на 37,27 пункта, «Пробиоцид®-Ультра» — на 14,05 пункта.

Все авторы несут ответственность за работу и представленные данные. Все авторы внесли равный вклад в работу. Авторы в равной степени принимали участие в написании рукописи и несут равную ответственность за плагиат. Авторы объявили об отсутствии конфликта интересов.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Исследование выполнено за счет гранта ректора МГАВМиБ — MBA им. К.И. Скрябина № 2023.MVA.M009.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Надточий А.Ю. Ветеринарно-санитарная оценка мяса цыплят-бройлеров при применении в рационе иммуностимулирующей кормовой добавки ImmuGuard. Диссертация на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук. Санкт-Петербург. 2018; 136. <https://www.elibrary.ru/yjyjli>
- Кочиш И.И., Мясникова О.В., Мартынов В.В., Смоленский В.И. Микрофлора кишечника кур и экспрессия связанных с иммунитетом генов под влиянием пробиотической и пребиотической кормовых добавок. *Сельскохозяйственная биология*. 2020; 55(2): 315–327. <https://doi.org/10.15389/agrobiology.2020.2.315rus>
- Пилиugin Д.Н. Здоровье кишечника — важный показатель состояния здоровья. *Птицеводство*. 2019; 5: 51–54. <https://doi.org/10.33845/0033-3239-2019-68-5-51-54>
- Ильина Л.А. Микробиом сельскохозяйственных животных, его связь со здоровьем и продуктивностью. Диссертация на соискание ученой степени доктора биологических наук. Дубровицы. 2022; 365. <https://www.elibrary.ru/udcxqs>
- Аксаков Д.В., Салыхов А.Ш., Якимов О.А. Влияние дрожжевого пробиотика в комплексе с ферментом на продуктивность уток. *Ветеринарный врач*. 2020; 1: 23–28. <https://elibrary.ru/nbupgj>
- Грозина А.А. Состав микрофлоры желудочно-кишечного тракта у цыплят-бройлеров при воздействии пробиотика и антибиотика (по данным T-RFLP-RT-PCR). *Сельскохозяйственная биология*. 2014; 6: 46–58. <https://doi.org/10.15389/agrobiology.2014.6.46rus>
- Ильясов Р.А. и др. Микробиом сельскохозяйственных животных — источник фармакологических и генетических ресурсов для развития инновационных биотехнологий в агропромышленном комплексе. *Вестник Башкирского государственного аграрного университета*. 2022; 3: 39–49. <https://doi.org/10.31563/1684-7628-2022-63-3-39-49>
- Тарлавин Н.В. и др. Повышение сохранности поголовья цыплят-бройлеров при применении комплекса дополнительного питания «Пробиоцид®-Ультра» в условиях заражения *Clostridium perfringens*. *Международный вестник ветеринарии*. 2021; 4: 24–28. <https://doi.org/10.52419/issn2072-2419.2021.4.24>
- Киякова Ю.В., Мирошникова Е.П., Аринжанов А.Е., Аринжанова М.С. Влияние фитобиотических кормовых добавок на рост и морфобioхимические показатели крови рыб. *Животноводство и кормопроизводство*. 2022; 105(3): 115–125. <https://doi.org/10.33284/2658-3135-105-3-115>
- Йылдырым Е.А. и др. Метапробиотики вместо антибиотиков. *Птицеводство*. 2020; 11: 33–39. <https://doi.org/10.33845/0033-3239-2020-69-11-33-39>
- Задорожная М.В., Лыско С.Б., Сунцова О.А., Власенко В.С. Влияние фитопрепарата на основе хвоя на иммунитет цыплят-бройлеров при вакцинальном стрессе. *Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии*. 2023; 1: 101–106. <https://doi.org/10.36871/vet.san.hyg.ecol.202301015>
- Stevanović Z.D., Bošnjak-Neumüller J., Pajić-Lijaković I., Raj J., Vasiljević M. Essential Oils as Feed Additives — Future Perspectives. *Molecules*. 2018; 23(7): 1717. <https://doi.org/10.3390/molecules23071717>

Выводы/Conclusion

В проведенном исследовании «Пробиоцид®-Фито» и «Пробиоцид®-Ультра» оказали положительное влияние на иммунитет и зоотехнические показатели цыплят-бройлеров. При введении в рацион данных кормовых добавок увеличиваются живая масса цыплят-бройлеров, среднесуточный прирост живой массы, сохранность поголовья и снижается конверсия корма.

Используемые в исследовании вакцины содержали живые, аттенуированные штаммы возбудителей инфекционных заболеваний птицы, которые обладают иммуносупрессивным эффектом. Особенно сильно он наблюдается при применении вакцины против ИББ, поражающей бурсу птиц. Однако использование кормовых добавок в кормлении цыплят-бройлеров позволило снизить этот эффект, о чем свидетельствуют данные серологических и зоотехнических исследований.

Можно сделать вывод, что кормовые добавки «Пробиоцид®-Фито» и «Пробиоцид®-Ультра» обладают иммуностимулирующим эффектом.

All authors bear responsibility for the work and presented data. All authors made an equal contribution to the work. The authors were equally involved in writing the manuscript and bear the equal responsibility for plagiarism. The authors declare no conflict of interest.

FUNDING

The research was carried out at the expense of a grant from the rector of MGAVMiB — MBA named after K.I. Scriabin No. 2023.MVA.M009.

REFERENCES

- Nadtochy A.Yu. Veterinary and sanitary assessment of broiler chicken meat when using the immunostimulating feed additive "ImmuGuard" in the diet. Dissertation for the degree of candidate of veterinary sciences. St. Petersburg. 2018; 136 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/yjyjli>
- Kochish I.I., Myasnikova O.V., Martynov V.V., Smolensky V.I. Intestinal microflora and expression of immunity-related genes in hens as influenced by prebiotic and probiotic feed additives. *Agricultural Biology*. 2020; 55(2): 315–327. <https://doi.org/10.15389/agrobiology.2020.2.315eng>
- Pilyugin D.N. The health of the intestine as a reliable health indicator in broilers. *Pitsevodstvo*. 2019; 5: 51–54 (in Russian). <https://doi.org/10.33845/0033-3239-2019-68-5-51-54>
- Ilyina L.A. The microbiome of farm animals, its relationship to health and productivity. Dissertation for the degree of Doctor of Biological Sciences. Dubrovitsy. 2022; 365 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/udcxqs>
- Aksakov D.V., Salyakhov A.Sh., Yakimov O.A. Influence of the yeast probiotic in complex with the enzyme on the productivity of ducks. *The Veterinary Vrach*. 2020; 1: 23–28 (in Russian). <https://elibrary.ru/nbupgj>
- Grozina A.A. Gut microbiota of broiler chickens influenced by probiotics and antibiotics as revealed by T-RFLP and RT-PCR. *Agricultural Biology*. 2014; 6: 46–58. <https://doi.org/10.15389/agrobiology.2014.6.46eng>
- Ilyasov R.A. et al. Microbiome of farm animals as a source of pharmacological and genetic resources for the development of innovative biotechnologies in the agro-industrial complex. *Vestnik Bashkir State Agrarian University*. 2022; 3: 39–49 (in Russian). <https://doi.org/10.31563/1684-7628-2022-63-3-39-49>
- Tarlavina N.V. et al. Increasing head safety in broiler chickens when using probiotic Probiocid-Ultra under infection conditions of *Clostridium perfringens*. *International Journal of Veterinary Medicine*. 2021; 4: 24–28 (in Russian). <https://doi.org/10.52419/issn2072-2419.2021.4.24>
- Kilyakova Yu.V., Miroshnikova E.P., Arinzhonov A.E., Arinzhonova M.S. Influence of phytobiotic feed additives on growth and morphobiochemical parameters of fish blood. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2022; 105(3): 115–125 (in Russian). <https://doi.org/10.33284/2658-3135-105-3-115>
- Yildirim E.A. et al. Metaprobiotics as an Alternative to Antibiotics. *Pitsevodstvo*. 2020; 11: 33–39 (in Russian). <https://doi.org/10.33845/0033-3239-2020-69-11-33-39>
- Zadorozhnaya M.V., Lysko S.B., Suntsova O.A., Vlasenko V.S. The effect of a phytopreparation based on needles on the immunity of broiler chickens under vaccine stress. *Problems of veterinary sanitation, hygiene and ecology*. 2023; 1: 101–106 (in Russian). <https://doi.org/10.36871/vet.san.hyg.ecol.202301015>
- Stevanović Z.D., Bošnjak-Neumüller J., Pajić-Lijaković I., Raj J., Vasiljević M. Essential Oils as Feed Additives — Future Perspectives. *Molecules*. 2018; 23(7): 1717. <https://doi.org/10.3390/molecules23071717>

13. Джавадов Э.Д., Дмитриева М.Е. Эффективная вакцинопрофилактика — залог эпизоотического благополучия промышленного птицеводческого предприятия. Российский ветеринарный журнал. *Сельскохозяйственные животные*. 2012; 3: 6–7. <https://elibrary.ru/pesioip>

14. Ветвицкая А. Прививка для кур: особенности вакцинации в птицеводстве. *Эффективное животноводство*. 2021; 4: 56–61. <https://elibrary.ru/vyuuas>

15. Громов И.Н. Особенности иммуноморфогенеза у птиц при иммунизации против инфекционных болезней живыми, векторными и инактивированными вакцинами. *Сельское хозяйство — проблемы и перспективы*. Гродно: Гродненский государственный аграрный университет. 2020; 48: 64–72. <https://elibrary.ru/nzaket>

16. Бабин Г.Ю., Голубчикова О.А., Дорофеева С.Г. ИФА как инструмент расчета сроков вхождения с вакцинацией против инфекционной бурсальной болезни сельскохозяйственной птицы. *Птицеводство*. 2022; 12: 59–68. <https://doi.org/10.33845/0033-3239-2022-71-12-59-68>

17. Енгашев С.В., Гусев А.А., Бабак В.А. Влияние материнского иммунитета и праймирования на формирование гуморального иммунитета у цыплят. *Ветеринария*. 2021; 6: 25–30. <https://doi.org/10.30896/0042-4846.2021.24.6.25-30>

18. Базарбаев Р., Мусоев А., Умитжанов М., Баянтасова С., Валдовская А. Серологический мониторинг инфекционного бронхита птиц с помощью ИФА. *Science and Education*. 2024; 4: 32–42. <https://doi.org/10.52578/2305-9397-2023-4-1-32-42>

13. Javadov E.D., Dmitrieva M.E. Effective vaccinal prevention as epizootic pledge of wellbeing industrial enterprise of poultry farming. *Russian veterinary journal. Productive animals*. 2012; 3: 6–7 (in Russian). <https://elibrary.ru/pesioip>

14. Vetsvitskaya A. Vaccination for chickens: features of vaccination in poultry farming. *Effektivnoye zhivotnovodstvo*. 2021; 4: 56–61 (in Russian). <https://elibrary.ru/vyuuas>

15. Gromov I.N. The features of immunomorphogenesis in birds, immunized against infectious diseases with live, vector and inactivated vaccines. *Agriculture — problems and prospects*. Grodno: Grodno State Agrarian University. 2020; 48: 64–72 (in Russian). <https://elibrary.ru/nzaket>

16. Babin G.Yu., Golubchikova O.A., Dorofeeva S.G. ELISA as a tool for calculation of the vaccination timing against infectious bursal disease in poultry. *Ptitsvodstvo*. 2022; 12: 59–68 (in Russian). <https://doi.org/10.33845/0033-3239-2022-71-12-59-68>

17. Engashev S.V., Gusev A.A., Babak V.A. The influence of maternal immunity and priming on the formation of humoral immunity in chickens. *Veterinary medicine*. 2021; 6: 25–30 (in Russian). <https://doi.org/10.30896/0042-4846.2021.24.6.25-30>

18. Bazarbaev R., Musoev A., Umitzhanov M., Bayantassova S., Valdovska A. Serological monitoring of infectious bronchitis of birds with the help of ELISA. *Science and Education*. 2024; 4: 32–42 (in Russian). <https://doi.org/10.52578/2305-9397-2023-4-1-32-42>

ОБ АВТОРАХ

Тимур Каирбекович Куванов¹

аспирант
kuwanov_timur@mail.ru

Николай Васильевич Пименов¹

профессор, доктор биологических наук
pimenov-nikolai@yandex.ru

Максим Валерьевич Кореньюга¹

ассистент
smith007@inbox.ru

Демид Андреевич Найденов²

аспирант
naydenovdemid@yandex.ru

¹ Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии — МВА им. К.И. Скрябина, Москва, Россия,
ул. Академика Скрябина, 23, Москва, 109472, Россия

² Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина,
ул. им. Вавилова, 1, пос. Майский, Белгородская обл., 308503, Россия

ABOUT THE AUTHORS

Timur Kairbekovich Kuvanov¹

Postgraduate Student
kuwanov_timur@mail.ru

Nikolai Vasilievich Pimenov¹

Professor, Doctor of Biological Sciences
pimenov-nikolai@yandex.ru

Maxim Valerievich Korenyuga¹

Assistant
smith007@inbox.ru

Demid Andreevich Naydenov²

Postgraduate Student
naydenovdemid@yandex.ru

¹ Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology — MVA by K.I. Skryabin,
23 Academic Skryabin Str., Moscow, 109472, Russia

² Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorin,
1 Vavilov Str., Maysky settlement, Belgorod region, 308503, Russia

Подпишитесь на печатные выпуски «АГРАРНОЙ НАУКИ» с любого месяца и на любой срок

» В РЕДАКЦИИ по тел. +7 (495) 777 67 67, доб. 1453,
по e-mail agrovetpress@inbox.ru

» В АГЕНТСТВЕ ПОДПИСКИ
ООО «Урал-Пресс Округ»
<https://www.ural-press.ru/catalog/>



» БЕСПЛАТНАЯ ПОДПИСКА
НА ЭЛЕКТРОННУЮ ВЕРСИЮ
на отраслевом портале
<https://agrarnayanauka.ru>



» ПОДПИСКА НА АРХИВНЫЕ НОМЕРА
И ОТДЕЛЬНЫЕ СТАТЬИ
на сайте Научной электронной библиотеки
www.elibrary.ru

