


Эффективность использования пробиотического комплекса Субтилис-С в отрасли промышленного кролиководства

Анна А. Дерканосова	¹	aa-derk@ya.ru	 0000-0002-9726-9262
Елена Е. Курчаева	²	alena.kurchaeva@ya.ru	 0000-0001-5958-0909
Лариса И. Лыткина	¹	larissaig2410@rambler.ru	 0000-0001-7857-7756
Игорь В. Максимов	²	maximus880@mail.ru	 0000-0001-9713-0159
Дмитрий А. Попов	²	demon-donbass@ya.ru	
Андрей Н. Звягин	³	andzvyagin@gmail.com	

1 Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, Россия





2 Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, ул. Мичурина, 1, г. Воронеж, 394087, Россия

3 ООО «Липецкий кролик» ул. Ленина, д. 157, Липецкая обл., Хлевенский район, с. Конь-Колодезь, 393250

Аннотация. Для успешного развития отрасли животноводства, в том числе кролиководства необходимо раскрытие генетического потенциала объектов разведения посредством балансирования кормовых рационов и включением в их состав биодобавок, способствующих поддержанию их гомеостаза и снижающих негативное воздействие различных стрессовых и кормовых факторов на организм сельскохозяйственных животных. В настоящее время имеется целый ряд кормовых компонентов, которые стимулируют продуктивность и рост животных, птицы, зверей. Одними из них являются пробиотические препараты, положительно влияющие на усиление иммунитета, укрепление здоровья и увеличение продуктивности различных видов сельскохозяйственных животных. Целью работы является обоснование эффективности использования для кроликов пробиотического препарата «Субтилис-С» в составе полнорационного гранулированного комбикорма для молодняка кроликов для повышения их мясной продуктивности. Для изучения влияния пробиотического препарата «Субтилис-С» было отобрано 45 кроликов в возрасте 30 дней. Кроликов контрольной группы кормили по схеме, принятой в хозяйстве полнорационным гранулированным комбикормом рецепта ПЗК-92 ГРН, опытные группы кроликов получали кормовые рационы на основе комбикорма ПЗК-92 (получен на основе зерновых культур, жмыха подсолнечника, пшеничных отрубей, травяной муки из люцерны и премикса КВП П90-1К), в состав которого вводили пробиотическую добавку «Субтилис-С» ($2 \cdot 10^9$) в дозировке 0,6 и 1,0 г/кг комбикорма и гидролизат овса в дозировке 2% в качестве связующего компонента взамен мелассы. Доказано, что использование пробиотического препарата «Субтилис-С» в дозировке 1,0 г/кг к массе комбикорма повышает среднесуточные приросты и, как следствие, мясную продуктивность и содержание белка в мышечной ткани тушек кроликов.

Ключевые слова: пробиотический препарат, интенсивность роста, сохранность поголовья, мясная продуктивность, убойный выход.

The effectiveness of the use of the probiotic complex Subtilis-C in the field of industrial rabbit breeding

Anna A. Derkanosova	¹	aa-derk@ya.ru	 0000-0002-9726-9262
Elena E. Kurchaeva	²	alena.kurchaeva@ya.ru	 0000-0001-5958-0909
Larisa I. Lytkina	¹	larissaig2410@rambler.ru	 0000-0001-7857-7756
Igor V. Maksimov	²	maximus880@mail.ru	 0000-0001-9713-0159
Dmitry A. Popov	²	demon-donbass@ya.ru	
Andrey N. Zvyagin	³	andzvyagin@gmail.com	

1 Voronezh State University of Engineering Technologies, Revolution Av., 19 Voronezh, 394036, Russia

2 Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Michurina Street, 1 Voronezh, 394087, Russia

3 Lipetsk Rabbit Ltd. Lenina, 157, Khlevensky District, Lipetsk Region, Kon-Kolodez, 393250

Abstract. For the successful development of the livestock industry, including rabbit breeding, it is necessary to reveal the genetic potential of breeding facilities by balancing feed rations and including dietary supplements in their composition that help maintain their homeostasis and reduce the negative impact of various stress and feed factors on the body of farm animals. Currently, there are a number of feed components that stimulate the productivity and growth of animals, birds, and animals. One of them are probiotic drugs that have a positive effect on strengthening immunity, strengthening health and increasing productivity of various types of farm animals. The aim of the work is to substantiate the effectiveness of the use of the probiotic drug Subtilis - C as part of a full-fledged granular compound feed for young rabbits to increase their meat productivity. To study the effect of the probiotic drug Subtilis - C, 45 rabbits aged 30 days were selected. Rabbits of the control group were fed according to the scheme adopted by the farm with a full-grain granular feed PZK-92 UAH, experimental groups of rabbits received feed rations based on the feed PZK-92 (obtained on the basis of cereals, sunflower cake, wheat bran, herbal flour from alfalfa and premix KVP P90-1K), which included probiotic the additive "Subtilis-S" ($2 \cdot 10^9$) in a dosage of 0.6 and 1.0 g / kg of compound feed and hydrolysate of oats in a dosage of 2% as a binder instead of molasses. It is proved that the use of the probiotic drug "Subtilis-S" in a dosage of 1.0 g / kg by weight of compound feed increases the average daily gains and, as a consequence, meat productivity and protein content in the muscle tissue of rabbit carcasses.)

Keywords: probiotic, growth rate, livestock safety, meat productivity, slaughter yield.

Для цитирования

Дерканосова А.А., Курчаева Е.Е., Лыткина Л.И., Максимов И.В., Попов Д.О., Звягин Р.Н. Эффективность использования пробиотического комплекса Субтилис-С в отрасли промышленного кролиководства // Вестник ВГУИТ. 2022. Т. 84. № 4. С. 46–52. doi:10.20914/2310-1202-2022-4-46-52

For citation

Derkanosova A.A., Kurchaeva E.E., Lytkina L.I., Maksimov I.V., Popov D.O., Zvyagin R.N. The effectiveness of the use of the probiotic complex Subtilis-C in the field of industrial rabbit breeding. Vestnik VGUIT [Proceedings of VSUET]. 2022. vol. 84. no. 4. pp. 46–52. (in Russian). doi:10.20914/2310-1202-2022-4-46-52

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License

Введение

Для успешного развития отрасли животноводства, в том числе кролиководства необходимо раскрытие генетического потенциала объектов разведения посредством балансирования кормовых рационов и включением в их состав биодобавок, способствующих поддержанию их гомеостаза и снижающих негативное воздействие различных стрессовых и кормовых факторов на организм сельскохозяйственных животных [1, 11–15]. Получение безопасной продукции требует от производителей отказа от применения кормовых антибиотиков, которые способны аккумулироваться в организме животных. Но, в условиях промышленного получения сельскохозяйственной продукции, исключение антибиотиков может привести к массовым заболеваниям животных. В связи с чем, актуальным является поиск препаратов альтернативных кормовым антибиотикам, которые способны поддерживать устойчивость к заболеваниям объектов разведения [17, 18–20]. К категории таких добавок могут быть отнесены пробиотические добавки, способствующие интенсивности роста животных, продуктивности и снижению затрат кормов на единицу продукции [4, 6–10].

Внедрение в отрасли кролиководства интенсивных технологий выращивания, а также увеличение поголовья привело к значительному усилению техногенной и микробиологической нагрузки на организм кроликов, что в свою очередь, вызывает нарушение процессов пищеварения, обмена веществ, снижение продуктивности и возникновение кишечных инфекций [5].

В современных условиях уменьшения объемов сельскохозяйственного производства, недостатка кормов, их дороговизны, неудовлетворительного ветеринарно-санитарного состояния животноводческих помещений снижается сопротивляемость животных к различным заболеваниям. В результате развиваются дисбактериозы и иммунодефицитные состояния, растет процент заболеваемости, снижается продуктивность, повышается падеж [2–4, 16].

Решением данной проблемы могут стать инновационные разработки по использованию в кормовых рационах пробиотических комплексов, способствующих улучшению биодоступности питательных веществ комбикормов и повышающих сохранность поголовья без применения в лечебно – профилактических целях антибиотиков.

Цель работы – обоснование эффективности использования пробиотического препарата «Субтилис –С» в составе полнорационного гранулированного комбикорма для молодняка кроликов целью повышения их мясной продуктивности.

Материалы и методы

Объектами исследований являлись кролики гибридной формы НУCOLE (ООО «Липецкий кролик») в возрасте 30 суток, разделенные на контрольную и опытные группы по 15 голов. Научно-хозяйственные опыты были проведены по общепринятым методикам (А.И. Овсянников, 1976) методом сбалансированных групп-аналогов в 2021–2022 гг. Опытные группы формировали из клинически здоровых животных. Содержание и кормление кроликов соответствовали зоогигиеническим и зоотехническим нормам.

Кроликов контрольной группы кормили по схеме, принятой в хозяйстве, полнорационным гранулированным комбикормом рецепта ПЗК-92 ГРН, опытные группы кроликов получали кормовые рационы на основе комбикорма ПЗК-92 (полученного на основе зерновых культур, жмыха подсолнечника, пшеничных отрубей, травяной муки из люцерны и премикса КВП П90–1К), в состав которого вводили пробиотическую добавку «Субтилис-С» (2×10^9) в дозировке 0,6 и 1,0 г/ кг комбикорма и гидролизат овса в дозировке 2% в качестве связующего компонента взамен мелассы. Оптимизацию рационов проводили с помощью программы «Корм Оптима» (ООО «КормоРесурс», Воронеж). Химический анализ кормов, гематологические показатели крови проводили стандартными методиками в условиях лаборатории ГНУ «Всероссийский научно – исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии РАСХН», г. Воронеж.

«Субтилис-С» – пробиотик нового поколения. Бактерии *B. Subtilis* и *B. licheniformis* образуют в желудочно-кишечном тракте быстро растущие колонии и вытесняют из него патогенные и условно-патогенные микроорганизмы *Salmonella*, *Shigella*, энтеропатогенные *E. coli*, *Proteus*, *Staphylococcus*, *Candida*, стимулируя при этом рост полезной микрофлоры хозяина. Продуцируются биологически активные вещества, происходит синтез протеаз, липаз, амилаз и других пищеварительных ферментов, активируются специфические и неспецифические системы защиты организма, нормализуется пищеварение, улучшается усвояемость кормов, повышается иммунный статус и устойчивость организма к заболеваниям инфекционной, микозной, инвазионной и алиментарной этиологий. Сохраняется жизнеспособность при высоких температурах и давлении в установках по экспандированию и экструдированию, гранулированию кормов, сочетается со всеми видами прививок и усиливает их эффективность. Любая дозировка абсолютно безвредна, не вызывает привыкания. Не содержит генетически модифицированные штаммы микроорганизмов. Не содержит

в своем составе и позволяет отказаться от применения антибиотиков, гормонов, стимуляторов роста. Лекарственный препарат «Субтилис-С» содержит споры природных штаммов микроорганизмов *Bacillus Subtilis* и *Bacillus Licheniformis* не менее 2×10^9 КОЕ в 1 г и наполнитель лактозу.

Пробиотический препарат «Субтилис-С» представляет собой порошок бежевого цвета, растворимый в воде, технологичен в применении. Штаммы бактерий, входящие в состав препарата, устойчивы к высоким и низким температурам, не теряют своей жизнеспособности при гранулировании кормов.

Динамику изменения живой массы учитывали индивидуальным взвешиванием. Для определения мясной продуктивности провели убой по 3 головы кроликов из каждой группы по методике ВИЖ. Мясную продуктивность кроликов возраста 105 сут определяли путем взвешивания тушек на весах после проведения контрольного убоя и разделке тушек. Оценку химического состава и биологической ценности мяса кроликов

проводили в соответствии с рекомендациями (Антипова Л.В., 2004).

Результаты

Пробиотические препараты находят широкое применение в животноводстве, в том числе и как компоненты полнорационных гранулированных комбикормов, что позволяет более точно прогнозировать эффект от их использования в кормовых рационах кроликов. В работе был использован пробиотический препарат «Субтилис-С», который представляет собой комплекс лиофилизированных микроорганизмов рода *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis* (не менее $2 \cdot 10^9$ КОЕ/г, в качестве наполнителя лактоза).

В условиях промышленного комплекса ООО «Липецкий кролик» была проведена оценка эффективности полнорационных гранулированных комбикормов, обогащенных пробиотическим препаратом в кормовых рационах молодняка кроликов.

Таблица 1.

Интенсивность роста молодняка кроликов

Table 1.

Intensity of growth of young rabbits

Возраст, суток Age, days	Группа Group		
	Контроль Control	Опыт 1 Experiment 1	Опыт 2 Experiment 2
30	906,0 ± 8,24	905,0 ± 9,98	908,0 ± 7,66
45	1426,0 ± 20,74	1495,0 ± 25,85	1622,0 ± 28,92
60	1680,0 ± 14,92	2035,0 ± 24,87	2249,0 ± 28,33
75	2010,0 ± 15,09	2519,0 ± 24,43	2627,0 ± 27,20
90	2343,0 ± 33,55	2656,0 ± 29,08	2831,0 ± 38,04
105	2679,0 ± 25,05	3061,0 ± 36,61	3309,0 ± 38,36
Среднесуточный прирост, г Average daily increase, g	23,64	28,74	32,01
Сохранность, % Safety, %	86,67	100,00	100,00

Таблица 2.

Результаты контрольного убоя и морфологический состав тушек кроликов

Table 2.

Results of control slaughter and morphological composition of rabbit carcasses

Показатель Indicator	Группа Group		
	Контроль Control	Опыт 1 Experiment 1	Опыт 2 Experiment 2
Предубойная живая масса, г Preslaughter live weight, g	2636,0 ± 25,54	2886,0 ± 22,73	3238,0 ± 36,78
Убойная масса, г Slaughter weight, g	1321,0 ± 13,10	1485,0 ± 17,16	1787,0 ± 29,04
Масса парной тушки, г Weight of the paired carcass, g	1216,0 ± 17,75	1385,0 ± 22,07	1690,0 ± 21,38
Убойный выход, % Slaughter output, %	48,0 ± 1,91	51,44 ± 0,90	54,87 ± 1,12
Масса жира – сырья, г Mass of raw fat, g	104,0 ± 6,17	100,0 ± 4,95	97,0 ± 8,69
Масса мякоти, г Pulp weight, g	853,0 ± 22,11	1033,0 ± 33,29	1285,0 ± 32,78
Масса кости, г Bone mass, g	257,0 ± 2,12	258,0 ± 2,12	259,0 ± 2,67
Индекс мясности Meat index	3,32 ± 0,07	4,00 ± 0,10	4,95 ± 0,17

Таблица 3.

Химический состав мяса кроликов

Table 3.

Chemical composition of rabbit meat

Массовая доля, % Mass fraction, %	Группа Group		
	Контроль Control	Опыт 1 Experiment 1	Опыт 2 Experiment 2
Влага Moisture	73,22 ± 0,03	72,04 ± 0,41	71,23 ± 0,49
Белок Protein	19,45 ± 0,08	20,89 ± 0,42	22,21 ± 0,57
Жир Fat	6,25 ± 0,05	5,96 ± 0,04	5,49 ± 0,07
Зола Ash	1,07 ± 0,02	1,11 ± 0,02	1,06 ± 0,03

Обсуждение

Характер и уровень кормления поголовья молодняка кроликов отражает динамика живой массы. Исследованиями установлено, что по достижении убойного возраста (105 суток) кролики контрольной группы характеризовались более низкой живой массой, в то время как в опытных группах данный показатель имел положительное увеличение (таблица 1): во второй группе на 382 г. или 14,26% и в третьей группе на 630 г. или 23,51%.

Сохранность кроликов, в опытных группах составила 86,67 и 100%, в контрольной – 80%, что связано с усилением общей резистентности организма, а соединения пробиотической природы, возможно, способствовали нормализации процессов пищеварения и как следствие улучшению конверсии комбикорма. Были определены клинико-физиологические показатели кроликов, получавших пробиотические препараты и отмечено незначительное повышение частоты сердечных сокращений и дыхания, что связано с максимальным поступлением биологически активных веществ в организм кроликов, но данные показатели находились в пределах физиологической нормы.

У животных опытных групп в возрасте 105 суток отмечается достоверное повышение количества общего белка сыворотки крови на 8,52 и 6,54% соответственно по сравнению с контролем, а также положительная динамика увеличения морфологических показателей крови, в частности, повышение количества гемоглобина, так у второй и третьей группы количество гемоглобина достоверно превосходило контрольные значения на 5,76 г./л или 5,19% и 6,81 г./л или 6,75% соответственно.

В конце опыта был произведен контрольный убой с оценкой морфологического состава согласно общепринятой методике (таблица 2).

В опытных группах убойный выход составил 51,44% и 54,87%, в то время как в контрольной группе находился на уровне 48,00% (таблица 2). Было отмечено снижение массы жира-сырца по отношению к контрольной группе на 4,00 и 6,7%, что связано с более интенсивным отложением мышечной ткани за счет использования энергии комбикорма на фоне использования пробиотического препарата.

Масса мышечной ткани у кроликов опытных групп была больше, чем у особей в контрольной группе, что связано с увеличением трансформации питательных веществ кормового рациона на фоне применения пробиотического препарата «Субтилис-С», а также активизации выработки

ферментных систем в организме, что также способствовало более быстрому и значительному отложению питательных веществ в теле подопытных кроликов и повышению белковой составляющей мышечной ткани.

Гистологическая оценка структуры внутренних органов 3-й группы по сравнению с контрольной группой не выявила дистрофических изменений (рисунок 1).

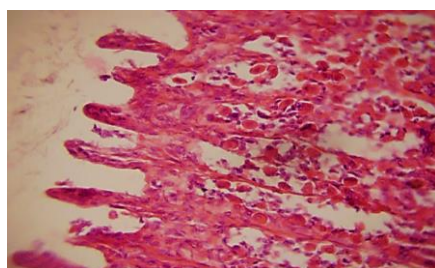
Гистологическое строение мышц кроликов опытной группы характеризовалось классическим строением для данной ткани, наблюдалась поперечная исчерченность, ядра смещены на периферию. В контрольной группе у животных гистологическое строение мышечной ткани было представлено незначительным отеком и набуханием мышечных волокон, местами волокна были разорваны и имели разную интенсивность окраски. Рисунок поперечной исчерченности сглажен. Местами выявлены деструктивные изменения мышечного волокна. Таким образом, архитектура паренхиматозных органов показала, что применение пробиотического препарата благотворно влияло на структурную организацию тканей.

Сбалансированность рационов питания оказывает непосредственное влияние на химический состав мяса кроликов, формируя его пищевую и биологическую ценность.

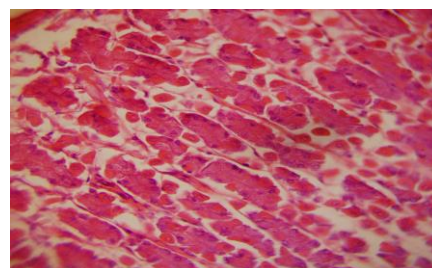
Наибольшее содержание белка, отмечено в мясе кроликов 3-й опытной группы (таблица 3), что, по-видимому, связано с более высокой трансформацией питательных веществ комбикорма под действием пробиотического комплекса «Субтилис-С» в белковую составляющую мышечной ткани. Одновременно отмечено снижение массовой доли жира, что говорит о повышении пищевой ценности мяса.

Проведенная органолептическая оценка мяса и бульона кроликов контрольной и опытных групп, показала, что наибольшей балльной оценкой характеризовались образцы вареного мяса и бульона, полученного от тушек 3 группы (8,7 балла и 8,1 соответственно).

Использование пробиотического комплекса «Субтилис-С» в составе комбикорма при проведении промышленной апробации в условиях ООО «Липецкий кролик» позволило снизить затраты комбикорма на 1,75 ЭКЕ по сравнению с контролем. Было достигнуто увеличение прибыли на 3820,0 руб. и уровня рентабельности на 17% по отношению к контрольной группе (21%) при выращивании 3 групп кроликов (по 100 голов в каждой группе).

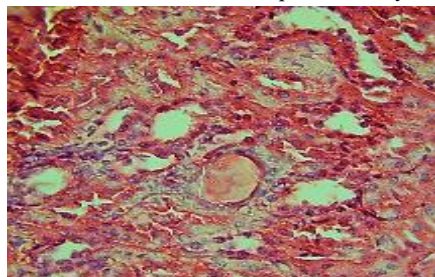


(a)

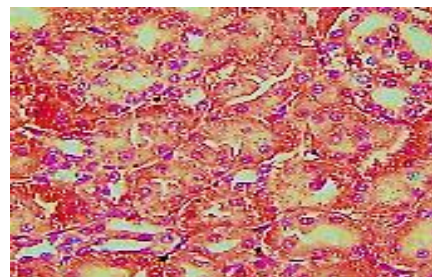


(b)

Гистологическое строение желудка кроликов | Histological structure of the stomach of rabbits

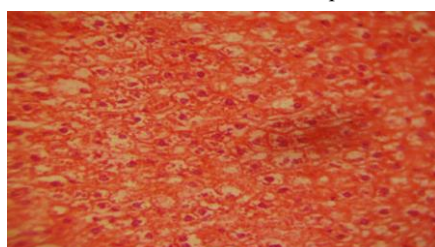


(a)

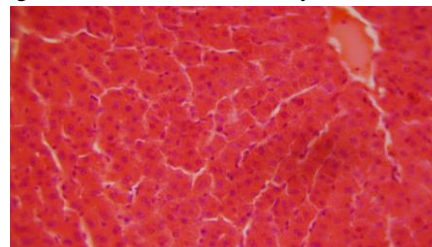


(b)

Гистологическое строение почки кроликов | Histological structure of rabbit kidneys

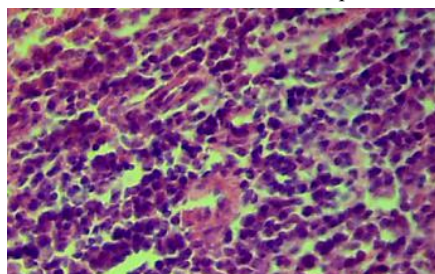


(a)

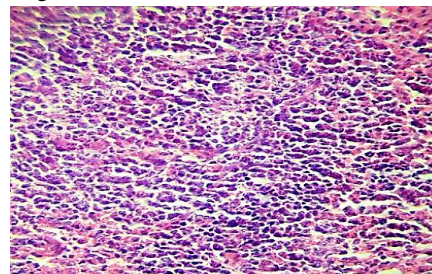


(b)

Гистологическое строение печени кроликов | Histological structure of rabbit liver



(a)



(b)

Гистологическое строение селезенки кроликов | Histological structure of the rabbit spleen

Рисунок 1. Гистоморфологическая характеристика внутренних органов: (a) – контрольная группа, (b) – опытная группа (3-я)

Figure 1. Histomorphological characteristics of internal organs: a – control group, b – experimental group (3rd)

Закключение

Проведенное исследование показывает, что использование пробиотического комплекса «Субтилис-С» в составе комбикормов технологически оправдано, а также позволяет избежать целого ряда проблем, связанных со снижением сохранности и продуктивности поголовья, встающих перед производителями качественного мясного сырья. Доказано, что изучаемый пробиотический комплекс оказывает положительное воздействие

на организм кроликов, что позитивно сказывается на физиологическом состоянии животных, оказывает влияние на рост, развитие и сохранность поголовья.

Благодарности

Авторы выражают благодарность коллективу ГНУ ВНИВИПФИТ Россельхозакадемии и ООО «Липецкий кролик» за ценные замечания и проведение ряда исследований.

Литература

- Birolo, M. Effect of feed restriction and feeding plans on performance, slaughter traits and body composition of growing rabbits // World Rabbit Sci. 2017. № 25. P.113–122.
- Cheryomushkina I.V., Korneeva O.S. Innovative biotechnology probiotic feed additives c and immunostimulatory effects // Research Journal of Pharmacy and Technology. 2017. V. 10. № 4. P. 1165–1167.
- Cunha S., Mendes A., Rego D., Meireles D., Fernandes R. Effect of competitive exclusion in rabbits using an autochthonous probiotic // World Rabbit Sci. 2017. № 25. P. 123–134.
- Kurchaeva E.E., Vostroilov A.V., Derkanosova N.M., Kashirina N.A. et al. Meat productivity and quality of rabbit meat using probiotic additives and sorbents // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2018. V. 9. № 6. P. 1386–1394.
- Kurchaeva E.E., Vostroilov A.V., Artemov E.S., Kashirina N.A., et al. Probiotic preparation to increase meat productivity and physiological status of the rabbits // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2018. V. 9. № 5. P. 2239–2247.
- Владимиров, Н.И., Владимирова Н.Ю. Мясная продуктивность и некоторые интерьерные показатели молодняка кроликов новозеландской и калифорнийской пород // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2019. № 3(173). С. 131–134.
- Квартникова Е.Г., Косовский Г.Ю., Квартников М.П. Мясная продуктивность кроликов при сухом типе кормления без витаминно-минерального премикса мясная продуктивность кроликов при кормлении без премикса // Кролиководство и звероводство. 2020. № 4. С. 34–39. doi: 10.24411/0023-4885-2020-10405
- Мунгин В.В., Гибалкина Н.И., Василькин В.М., Абушаев Р.А. Влияние пробиотической кормовой добавки "агробактериоинтенсив авес" на мясную продуктивность кроликов // Аграрный научный журнал. 2019. № 4. С. 58–59. doi: 10.28983/asj.y2019i4pp58-59
- Клименко А.С. Эффективность применения пробиотического препарата "Субтилис" в рационе кроликов // Кролиководство и звероводство. 2009. № 2. С. 6–7.
- Козлова Е.В., Малофеева Н.А. Ветеринарно-санитарная оценка и показатели безопасности мяса кроликов при применении пробиотика Субтилис-С // Инновационная наука. 2019. № 6. С. 198–202.
- Кононенко С.И. Пути снижения влияния неблагоприятных кормовых факторов на организм животных // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2016. № 119. С. 293–312.
- Курчаева Е.Е., Востроиллов А.В. Влияние кормовой синбиотической добавки "Простор" на мясную продуктивность и качество мяса кроликов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2019. № 4(59). С. 127–134.
- Миронова И.В., Черненко Е.Н. Естественная резистентность кроликов при скормлении пробиотической кормовой добавки Биогумитель // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. № 1 (63). С. 115–117.
- Миронова И.В., Черненко Е.Н., Черненко А.А. Показатели крови кроликов при включении в рацион пробиотической кормовой добавки Биогумитель // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. № 1 (63). С. 212–215.
- Печенкин Е.В., Сагиров А.А., Горелик О.В. Мясная продуктивность кроликов разных пород // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 1. С. 127–129.
- Шабунин С.В., Бессонова Л.П., Паршин П.А. Ветеринарно-санитарные аспекты предупреждения рисков возникновения инфекционных заболеваний // Достижения науки и техники АПК. 2019. Т. 33. № 1. С. 34–37. doi: 10.24411/0235-2451-2019-10108
- Юрина Н.А. Эффективность применения кормовых добавок Субтилис-С и Ковелос в комбикормах // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. 2014. Т. 17. № 1. С. 185–190.
- Убушаев Б.С., Мороз Н.Н., Харченко А.А. Продуктивность кроликов при использовании в рационах кормления гидропонного зеленого корма // Аграрно-пищевые инновации. 2022. № 2(18). С. 57–66. doi: 10.31208/2618-7353-2022-18-57-66
- Ponnampalam E.N., Dunshea F.R., Warner R.D. Use of lucerne hay in ruminant feeds to improve animal productivity, meat nutritional value and meat preservation under a more variable climate // Meat Science. 2020. V. 170. P. 108235. doi: 10.1016/j.meatsci.2020.108235
- Park J.H., Kim I.H. Supplemental effect of probiotic *Bacillus subtilis* B2A on productivity, organ weight, intestinal *Salmonella* microflora, and breast meat quality of growing broiler chicks // Poultry Science. 2014. V. 93. № 8. P. 2054–2059. doi: 10.3382/ps.2013-03818

References

- Birolo, M. Effect of feed restriction and feeding plans on performance, slaughter traits and body composition of growing rabbits. World Rabbit Sci. 2017. no. 25. pp. 113–122.
- Cheryomushkina I.V., Korneeva O.S. Innovative biotechnology probiotic feed additives c and immunostimulatory effects. Research Journal of Pharmacy and Technology. 2017. vol. 10. no. 4. pp. 1165–1167.
- Cunha S., Mendes A., Rego D., Meireles D., Fernandes R. Effect of competitive exclusion in rabbits using an autochthonous probiotic. World Rabbit Sci. 2017. no. 25. pp. 123–134.
- Kurchaeva E.E., Vostroilov A.V., Derkanosova N.M., Kashirina N.A. et al. Meat productivity and quality of rabbit meat using probiotic additives and sorbents. Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2018. vol. 9. no. 6. pp. 1386–1394.
- Kurchaeva E.E., Vostroilov A.V., Artemov E.S., Kashirina N.A. et al. Probiotic preparation to increase meat productivity and physiological status of the rabbits. Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2018. vol. 9. no. 5. pp. 2239–2247.
- Vladimirov, N.I., Vladimirova N. Yu. Meat productivity and some interior indicators of young rabbits of New Zealand and California breeds. Bulletin of the Altai State Agrarian University. 2019. no. 3(173). pp. 131–134. (in Russian).
- Kvartnikova E.G., Kosovsky G. Yu., Kvartnikov M.P. Meat productivity of rabbits with dry type of feeding without vitamin-mineral premix meat productivity of rabbits when feeding without premix. Rabbit breeding and animal husbandry. 2020. no. 4. pp. 34–39. doi: 10.24411/0023-4885-2020-10405 (in Russian).
- Mungin V.V., Gibalkina N.I., Vasilkin V.M., Abushaev R.A. Influence of probiotic feed additive "agrobiointensive aves" on meat productivity of rabbits. Agrarian Scientific Journal. 2019. no. 4. pp. 58–59. doi: 10.28983/asj.y2019i4pp58-59 (in Russian).

- Klimenko A.S. The effectiveness of the probiotic drug "Subtilis" in the diet of rabbits. Rabbit breeding and animal husbandry. 2009. no. 2. pp. 6–7. (in Russian).
- Kozlova E.V., Malofeeva N.A. Veterinary and sanitary assessment and safety indicators of rabbit meat when using probiotic Subtilis-S. Innovative science. 2019. no. 6. pp. 198–202. (in Russian).
- Kononenko S.I. Ways to reduce the influence of adverse feed factors on the animal organism. Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. 2016. no. 119. pp. 293–312. (in Russian).
- Kurchaeva E.E., Vostroilov A.V. The influence of the feed synbiotic additive "Prostor" on meat productivity and quality of rabbit meat. Bulletin of the Michurinsky State Agrarian University. 2019. no. 4(59). pp. 127–134. (in Russian).
- Mironova I.V., Chernenkov E.N. Natural resistance of rabbits when feeding probiotic feed additive Biohumitel. Izvestiya Orenburg State Agrarian University. 2017. no. 1 (63). pp. 115–117. (in Russian).
- Mironova I.V., Chernenkov E.N., Chernenkova A.A. Blood parameters of rabbits when including a probiotic feed additive Biohumitel in the diet. Izvestiya Orenburg State Agrarian University. 2017. no. 1 (63). pp. 212–215. (in Russian).
- Pechenkin E.V., Sagirov A.A., Gorelik O.V. Meat productivity of rabbits of different breeds. Izvestiya Orenburg State Agrarian University. 2014. no. 1. pp. 127–129. (in Russian).
- Shabunin S.V., Bessonova L.P., Parshin P.A. Veterinary and sanitary aspects of prevention of risks of infectious diseases. Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. 2019. vol. 33. no. 1. pp. 34–37. doi: 10.24411/0235–2451–2019–10108 (in Russian).
- Yurina N.A. The effectiveness of the use of feed additives Subtilis-S and Covelos in compound feeds. Actual problems of intensive development of animal husbandry. 2014. vol. 17. no. 1. pp. 185–190. (in Russian).
- Ubushaev B.S., Moroz N.N., Kharchenko A.A. Productivity of rabbits when used in feeding diets of hydroponic green feed. Agrarian and food innovations. 2022. no. 2(18). pp. 57–66. doi: 10.31208/2618–7353–2022–18–57–66 (in Russian).
- Ponnampalam E.N., Dunshea F.R., Warner R.D. Use of lucerne hay in ruminant feeds to improve animal productivity, meat nutritional value and meat preservation under a more variable climate. Meat Science. 2020. vol. 170. pp. 108235. doi: 10.1016/j.meatsci.2020.108235
- Park J.H., Kim I.H. Supplemental effect of probiotic Bacillus subtilis B2A on productivity, organ weight, intestinal Salmonella microflora, and breast meat quality of growing broiler chicks. Poultry Science. 2014. vol. 93. no. 8. pp. 2054–2059. doi: 10.3382/ps.2013-03818

Сведения об авторах

Анна А. Дерканосова д.т.н., профессор, кафедра сервиса и ресторанного бизнеса, Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, Россия, aa-derk@ya.ru
<https://orcid.org/0000-0002-9726-9262>

Елена Е. Курчаева д.с.-х.н., профессор, кафедра частной зоотехнии, Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, улица Мичурина, 1 Воронеж, 394087, Россия, alena.kurchaeva@ya.ru
<https://orcid.org/0000-0001-5958-0909>

Лариса И. Лыткина д.т.н., профессор, кафедра технологии хлебопекарного, кондитерского, макаронного и зерноперерабатывающего производств, Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, Россия, larissaig2410@rambler.ru
<https://orcid.org/0000-0001-7857-7756>

Игорь В. Максимов к.с.-х.н. доцент, кафедра технологий хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, улица Мичурина, 1, г. Воронеж, 394087, Россия, maximus880@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0001-9713-0159>

Дмитрий А. Попов экстерн, кафедра частной зоотехнии, Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, ул. Мичурина, 1, г. Воронеж, 394087, Россия, demon-donbass@ya.ru

Андрей Н. Звягин экстерн, кафедра частной зоотехнии, Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, ул. Мичурина, 1, г. Воронеж, 394087, Россия, andzvyagin@gmail.com

Вклад авторов

Все авторы в равной степени принимали участие в написании рукописи и несут ответственность за плагиат

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Information about authors

Anna A. Derkanosova Dr. Sci. (Engin.), professor, service and restaurant business department, Voronezh State University of Engineering Technologies, Revolution Av., 19 Voronezh, 394036, Russia, aa-derk@ya.ru
<https://orcid.org/0000-0002-9726-9262>

Elena E. Kurchaeva Dr. Sci. (Agric.), professor, private animal science department, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Michurina Street, 1 Voronezh, 394087, Russia, alena.kurchaeva@ya.ru
<https://orcid.org/0000-0001-5958-0909>

Larisa I. Lytkina Dr. Sci. (Engin.), professor, technology of bakery, confectionery, pasta and grain processing industries department, Voronezh State University of Engineering Technologies, Revolution Av., 19 Voronezh, 394036, Russia, larissaig2410@rambler.ru
<https://orcid.org/0000-0001-7857-7756>

Igor V. Maksimov Cand. Sci. (Agric.), associate professor, technologies of storage and processing of agricultural products department, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Michurina Street, 1 Voronezh, 394087, Russia, maximus880@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0001-9713-0159>

Dmitry A. Popov extern, private animal science department, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Michurina Street, 1 Voronezh, 394087, Russia, demon-donbass@ya.ru

Andrey N. Zvyagin extern, private animal science department, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Michurina Street, 1 Voronezh, 394087, Russia, andzvyagin@gmail.com

Contribution

All authors are equally involved in the writing of the manuscript and are responsible for plagiarism

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Поступила 17/10/2022	После редакции 09/11/2022	Принята в печать 28/11/2022
Received 17/10/2022	Accepted in revised 09/11/2022	Accepted 28/11/2022