





## Пробиотические препараты в системе оптимизированного питания и повышения качества мяса кроликов

Анна А. Дерканосова	<sup>1</sup>	<a href="mailto:aa-derk@ya.ru">aa-derk@ya.ru</a>	 0000-0002-9726-9262
Елена Е. Курчаева	<sup>2</sup>	<a href="mailto:alena.kurchaeva@ya.ru">alena.kurchaeva@ya.ru</a>	 0000-0001-5958-0909
Александр В. Востроилов	<sup>2</sup>	<a href="mailto:alexandervostroilov@ya.ru">alexandervostroilov@ya.ru</a>	 0000-0003-1626-5735
Евгений С. Артемов	<sup>2</sup>	<a href="mailto:evgeartemov@ya.ru">evgeartemov@ya.ru</a>	 0000-0001-6159-842X
Юлия А. Ларионова	<sup>2</sup>	<a href="mailto:fm5zlyr@mail.ru">fm5zlyr@mail.ru</a>	
Руслан Н. Звягин	<sup>3</sup>	<a href="mailto:lipetsk.krolik@mail.ru">lipetsk.krolik@mail.ru</a>	

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





<sup>2</sup> Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I, ул. Мичурина, 1, г. Воронеж, 394087, Россия

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

**Аннотация.** В связи со стабилизацией и ростом производства мяса, потребность населения России в мясных продуктах за счёт собственного производства обеспечивается на 77%, страна продолжает оставаться крупнейшим экспортером мяса и мясной продукции, что наносит ущерб ее экономике. Удельный вес России в мировом производстве мяса значительно ниже её потенциала и составляет около 2%. Стремительный рост диагностируемый в настоящее время различных пробиотиков и кормовых добавок принимает широкий масштаб и является основой системы биобезопасности продукции животноводства. Эффективность применения пробиотических препаратов связана с механизмом их действия, который заключается в их способности вырабатывать широкий спектр биологически активных веществ. Рассмотрены перспективы использования пробиотических добавок в отрасли промышленного кролиководства для повышения мясной продуктивности молодняка кроликов. Были произведены научно-хозяйственные опыты на поголовье кроликов в производственных условиях: ООО «Липецкий кролик» Липецкой области. Доказано, что включение в кормовой рацион кроликов комплексного пробиотического препарата на основе Ветом 3.0 и Ветом 1 оказывает положительное влияние на химический состав и вкусо-ароматический профиль получаемых мясных ресурсов. Комплексное исследование мяса кролика, полученное с применением разработанных научных подходов показало, что данный вид сырья отличается повышенным содержанием белка (до 21,55–21,94%) при одновременном снижении жировой ткани. Расчет экономической эффективности показал, что внедрение в производственный цикл комплексного пробиотика на основе препаратов серии Ветом повышает уровень рентабельности с 9,34 до 42,24%, при одновременном снижении затрат корма на 0,89 ЭКЕ и повышении убойного выхода кроликов на 2,96%.

**Ключевые слова:** мясная продуктивность, отрасль кролиководства, мясные ресурсы, экономическая эффективность, качество мяса

## Probiotic preparations in the system of optimized nutrition and quality improvement of rabbit meat

Anna A. Derkanosova	<sup>1</sup>	<a href="mailto:aa-derk@ya.ru">aa-derk@ya.ru</a>	 0000-0002-9726-9262
Elena E. Kurchaeva	<sup>2</sup>	<a href="mailto:alena.kurchaeva@ya.ru">alena.kurchaeva@ya.ru</a>	 0000-0001-5958-0909
Alexander V. Vostroilov	<sup>2</sup>	<a href="mailto:alexandervostroilov@ya.ru">alexandervostroilov@ya.ru</a>	 0000-0003-1626-5735
Evgeny S. Artemov	<sup>2</sup>	<a href="mailto:evgeartemov@ya.ru">evgeartemov@ya.ru</a>	 0000-0001-6159-842X
Julia A. Larionova	<sup>2</sup>	<a href="mailto:fm5zlyr@mail.ru">fm5zlyr@mail.ru</a>	
Ruslan N. Zvyagin	<sup>3</sup>	<a href="mailto:lipetsk.krolik@mail.ru">lipetsk.krolik@mail.ru</a>	

<sup>1</sup> Voronezh State University of Engineering Technologies, Revolution Av., 19 Voronezh, 394036, Russia

<sup>2</sup> Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, 1, Michurina str., 1, Voronezh, 394087, Russia

<sup>3</sup> LLC "Lipetsk rabbit", 157 Lenin Street, Lipetsk region, Khlevensky district, Kon-Kolodez village, 393250

**Abstract.** Due to the stabilization and growth of meat production, the need of the Russian population for meat products due to its own production is provided by 77%. The country continues to be the largest exporter of meat and meat products, which is harmful for its economy. The share of Russia in the world meat production is much lower than its potential and is about 2%. The rapid growth of various probiotics and feed additives, currently being diagnosed, is taking on a wide scale and is the basis of the system of biosafety of animal products. The effectiveness of the use of probiotic preparations is associated with the mechanism of their action, which is in their ability to produce a wide range of biologically active substances. The prospects for the use of probiotic additives in the industrial rabbit breeding industry to increase the meat productivity of young rabbits were considered in the article. Scientific and economic experiments on the rabbits livestock in production conditions: Lipetsk rabbit LLC, Lipetsk Region, were carried out. It was proven that the inclusion of a complex probiotic preparation based on Vetom 3.0 and Vetom 1.1 in the feed diet of rabbits had a positive effect on the chemical composition and flavor profile of the obtained meat resources. A comprehensive study of rabbit meat, obtained with the developed scientific approaches, showed that this type of raw material had a high protein content (up to 21.55–21.94%) while reducing adipose tissue. The calculation of economic efficiency showed that the introduction of a complex probiotic based on the preparations of the Vetom series into the production cycle increases the level of profitability from 9.34 to 42.24%, while reducing feed costs by 0.89 ECU and increasing the slaughter yield of rabbits by 2.96%.

**Keywords:** meat productivity, rabbit breeding industry, meat resources, economic efficiency, meat quality

Для цитирования

Дерканосова А.А., Курчаева Е.Е., Востроилов А.В., Артемов Е.С., Ларионова Ю.А., Звягин Р.Н. Пробиотические препараты в системе оптимизированного питания и повышения качества мяса кроликов // Вестник ВГУИТ. 2021. Т. 83. № 4. С. 78–87. doi:10.20914/2310-1202-2021-4-78-87

For citation

Derkanosova A.A., Kurchaeva E.E., Vostroilov A.V., Artemov E.S., Larionova Ju.A., Zvyagin R.N. Probiotic preparations in the system of optimized nutrition and quality improvement of rabbit meat. *Vestnik VGUIT* [Proceedings of VSUET]. 2021. vol. 83. no. 4. pp. 78–87. (in Russian). doi:10.20914/2310-1202-2021-4-78-87

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

## Введение

Увеличение производства ресурсов кролиководства является одной из наиболее важных задач, способствующих повышению ресурсного потенциала отрасли животноводства. Российская особенность в производстве мясного сырья в настоящее время базировалась на том, что потребность в этом виде ресурса на 97% обеспечивается за счет откормочного контингента молодняка и взрослого выбракованного поголовья.

В настоящее время в связи со стабилизацией и ростом производства мяса, потребность населения России в мясных продуктах за счёт собственного производства обеспечивается на 77%, страна продолжает оставаться крупнейшим экспортером мяса и мясной продукции, что наносит ущерб ее экономике. Удельный вес России в мировом производстве мяса значительно ниже её потенциала и составляет около 2%.

Требуется придать устойчивый характер развития с учетом сохранения в полном объеме государственной поддержки в рамках целевой программы развития мясного скотоводства на период 2021–2025 годы и осуществления дополнительных мер по реализации новых региональных программ и проектов, позволяющих обеспечить динамику устойчивого роста производства ресурсов кролиководческой отрасли.

В настоящее время появилась острая необходимость в проведении исследований, связанных с современной проблемой производства и реализации сельскохозяйственной продукции безвредной для здоровья человека и животных: экология кормления. Готовая животноводческая продукция должна пройти экспертизу на наличие экотоксикантов, тяжелых металлов и радионуклеидов по классической цепи: почва – растение (корм, рацион) – животное – продукт животноводства – человек во всех регионах через каждые 5–10 лет, а при особо опасных ситуациях – систематически, химический же состав продуктов кролиководства как наиболее востребованного в настоящее время мясного сырья можно считать зеркальным отражением химического загрязнения окружающей среды и кормов, в частности [5].

На сегодняшний день Концепция государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации может быть успешно реализована только при разработке принципиально новых подходов к рациональному кормлению сельскохозяйственных животных. Данный подход направлен на оптимальное использование генетического потенциала животных и получение продукции безопасной для потребителя.

Главной задачей животноводства остается получение и выращивание здорового молодняка сельскохозяйственных животных. Его жизнеспособность зависит во многом от полноценности внутриутробного развития, иммунного статуса и оптимальной технологии выращивания.

Согласно данным Департамента ветеринарии РФ, патология ЖКТ инфекционной этиологии, в общей структуре заболеваний молодняка животных составляет до 75%. Особенности этиологии и патогенеза инфекционных желудочно-кишечных заболеваний молодняка неонатального возраста связаны со структурными, количественными и качественными нарушениями в микробиоценозе кишечника, снижением активности колострального иммунитета, низкой естественной резистентностью и повышенной восприимчивостью к бактериальным и вирусным антигенам, поступающим пероральным путем [3].

Особенно остро проблема инфицирования патогенной микрофлорой стоит в кролиководческих хозяйствах, где более 50% новорожденного молодняка подвержены различным инфекционным заболеваниям, и падеж поголовья наблюдается в первые 20 дней жизни в основном от острых кишечных инфекций и пневмонии различной этиологии [1, 2].

Использование антибиотиков для профилактики желудочно-кишечных болезней, ассоциированных с дисбиотическими явлениями в микробиоценозе кишечника животных усугубляет ситуацию, за счет развития лекарственной резистентности к условно патогенной микрофлоре [4–6, 9].

Стремительный рост диагностируемый в настоящее время различных пробиотиков и кормовых добавок принимает широкий масштаб и является основой системы биобезопасности продукции животноводства. Эффективность применения пробиотических препаратов связана с механизмом их действия, который заключается в их способности вырабатывать широкий спектр биологически активных веществ, в том числе аминокислоты, органические кислоты, витамины группы В, соединения тетрапирольной структуры, ферменты, лизоцим антибактериальные вещества широкого спектра действия (лактолин, низин, ацидофилин, лактоцид и др.) и тем самым способствовать стимуляции иммунной системы и нормализации гомеостаза.

В настоящее время, пробиотики, полученные на основе одно- и многоштаммовых культур различной направленности являются перспективным средством, предназначенным для стимуляции неспецифического иммунитета и поддержания физиологического статуса организма [5]. Особенность пробиотических препаратов,

используемых в отрасли животноводства направлена на улучшение степени переваримости как белковой, так и углеводной составляющей кормовых рационов, за счет выделения определенных групп ферментов.

Актуальным направлением в выращивании поголовья кроликов является применения пробиотиков для коррекции микробного пейзажа кишечника с лечебно-профилактической целью, а также после применения антибиотиков до эволюционно сложившейся нормы.

Нормофлора сельскохозяйственных животных сегодня рассматривается как интегральная часть организма, его уникальный экстракорпоральный орган, эксклюзивно обеспечивающий ряд важнейших функций, вследствие многообразия клеточного метаболизма бактерий нормальной микрофлоры, в морфогенезе и функциях различных систем организма хозяина участвуют ферменты, витамины, гормоны, и другие биологически активные соединения микробного происхождения.

Пищеварительный тракт животных по своей сути это микробиоценоз, обеспечивающий защиту и гомеостаз организма. При рождении животного в его желудочно-кишечный тракт попадает множество различных микроорганизмов, которые не все приживаются в кишечнике. В процессе эволюционного развития сформировался определенный микробиоценоз кишечника, обусловленный постоянной нормальной, или резидентной, микрофлорой.

Постоянное присутствие в кишечнике адгезированных на его стенке микроорганизмов служит барьером для размножения патогенной микрофлоры, предотвращает ее внедрение в энтероциты, а также препятствует прохождению через кишечную стенку. Бактерии, которые находятся в кишечнике создают среду, являющуюся неблагоприятной для развития патогенных микроорганизмов, при этом образуются антимикробные соединения, энергозависимые жирные и химически модифицированные желчные кислоты. Резидентная кишечная микрофлора стимулирует восстановление иммунных клеток подслизистого слоя, которые образуют второй слой защиты. Таким образом, кишечные бактерии защищают хозяина от патогенов, а также формируют переднюю линию слизистой защиты и предотвращают кишечную колонизацию патогенными микроорганизмами.

Медленное формирование микробиоценоза пищеварительного тракта влияет на выживаемость животных, при этом их сохранность также зависит от санитарного состояния кормов, воды, окружающей среды. Изменения микробиоценоза

в желудочно-кишечном тракте приводят к возникновению желудочно-кишечных болезней, таких как диспепсия, гастроэнтерит, энтероколит и токсико-септических инфекций. Что в свою очередь вызывает необходимость включения в кормовые рационы пробиотиков, способствующих образованию антибактериальных веществ, изменение микробного метаболизма (как правило, увеличение или уменьшение ферментативной активности), а также стимуляция иммунной системы [6, 7].

Пробиотическая микрофлора обладает способностью вырабатывать различные ферментные комплексы, которые обладают амилалитической, протеолитической, целлюлозолитической активностью. Эта способность зависит от видового состава пробиотической микрофлоры, которая также способна синтезировать биологически активные вещества (органические кислоты, спирты, липиды, витамины, особенно группы В, соединения тетрапирольной структуры), которые всасываясь в кровеносное русло участвуют в энергетическом и витаминном обменах, играя важную роль в жизнеобеспечении организма хозяина [8, 12, 13 – 20].

В кролиководстве различают три основных направления производства продукции – мясошкурковая, шкурково-мясная и пухово-мясная. Для питания поставляется ценный продукт – мясо, для промышленности – шкурки и пух. Широко используются и побочные продукции – навоз и отходы убоя.

Крольчатина отличается сочностью и прекрасными кулинарными свойствами. По вкусу она напоминает куриное мясо, а по содержанию жира и белка значительно превосходит его.

Крольчатина характеризуется довольно высоким содержанием азотистых, минеральных веществ, макро- и микроэлементов (кобальт, цинк, медь, железо, фосфор, калий, натрий), витаминов комплекса В, имеет низкую калорийность.

Состав тушек кроликов с возрастом изменяется, в тушках новорожденных крольчат воды содержится 78–81%, а в тушках 10-месячных крольчат – 64–67%; жира соответственно 6,0 и 15–18%; белка 11–13 и 18–20%.

Кроличий жир имеет беловатый цвет, твердую консистенцию. Температура плавления 41–42 °С, застывания – 39 °С. Крольчатина относительно бедна холестерином: в 100 г. содержится в среднем около 25 мг холестерина; в свином шпике его – 74–126 мг, говядине – 37–48 мг, курятине 35–108 мг.

Кроличий жир по сравнению с жиром других сельскохозяйственных животных более ценен в биологическом отношении (таблица 1):

он богат полиненасыщенными жирными кислотами и отличается самым высоким отношением ненасыщенных жирных кислот к насыщенным. Кроличий жир улучшает вкусовые и диетические

качества крольчатины. Качество внутреннего подкожного и внутримышечного жира у кроликов сравнительно одинаковые [3, 10].

Таблица 1.

Соотношение и содержание жирных кислот в жире некоторых сельскохозяйственных животных

Table 1.

The ratio and content of fatty acids in the fat of some farm animals

Вид жировой ткани Type of adipose tissue	Отношение ненасыщенных кислот к насыщенным The ratio of unsaturated to saturated acids	Содержание полиненасыщенных жирных кислот, % Content of polyunsaturated fatty acids, %
Кроличья   Rabbit	2,03:1	35,5
Свиная   Pork	1,20:1	9,1
Говяжья   Beef	0,89:1	4,2
Баранья   Mutton	0,75:1	4,2

Мясная продуктивность кроликов зависит от живой массы, породных особенностей, условий кормления, упитанности, пола, возраста и других факторов.

После убоя кроликов их мясную продуктивность оценивают по убойной массе (масса тушки без шкурки, головы, конечностей, внутренних органов, кроме почек), внешнему виду тушки (развитие мускулатуры, количество и расположение жира), убойному выходу (отношение убойной массы к живой массе кролика перед убоем, %), соотношению съедобных и несъедобных частей тушки, химическому составу и качественным показателям мяса (нежность, сочность).

Важным показателем мясной продуктивности кроликов является их скороспелость, которая определяется склонностью животного достигать максимальных убойных кондиций (показатели живой массы и убойного выхода) в наиболее раннем возрасте. Скороспелость зависит от наследственных задатков и условий кормления. Этот показатель отмечается довольно высокой наследуемостью и легко поддается селекции. О скороспелости животных можно судить по интенсивности их роста в молодом возрасте – по среднесуточным приростам живой массы и по времени окончания интенсивного роста.

Кролики специализированных мясных пород интенсивнее всего растут в период с 20 до 90 дней. Скорость роста молодняка находится в обратной зависимости от показателя затрат корма на единицу прироста живой массы: чем выше скорость роста (среднесуточные приросты живой массы), тем меньше корма затрачивается на прирост живой массы.

У кроликов специализированных мясных пород (новозеландская белая, калифорнийская) убойный выход в 2–3-месячном возрасте достигает 60%. По содержанию мякоти в тушках кролики превосходят других сельскохозяйственных

животных. В тушках полновозрастных кроликов содержится обычно 71–85% мякоти, костей и хрящей – 15–16%, тогда как у крупного рогатого скота костей и хрящей – до 30%. Широко используется прижизненная оценка мясности, индекс сбитости (обхват груди за лопатками, деленный на длину туловища и умноженный на 100).

Таким образом, понятие «мясная продуктивность» охватывает большое количество показателей: интенсивность роста живой массы, среднесуточные приросты, предубойная и убойная масса, убойный выход, морфологический состав туши, соотношение основных тканей и питательных веществ с оценкой энергетической ценности продуктов убоя.

Основополагающими факторами, влияющими на мясную продуктивность остаются порода выращиваемого объекта разведения, уровень и полноценность кормовых рационов и технологии содержания. Но следует отметить, что при любой технологии содержания сельскохозяйственных животных наиболее значимыми являются порода выращиваемых особей, а также их физиологический статус, который может подвергаться коррекции с использованием различных кормовых добавок, в том числе пробиотической природы.

### Материалы и методы

С целью обоснования использования пробиотических добавок в отрасли промышленного кролиководства для повышения мясной продуктивности молодняка кроликов нами были произведены научно-хозяйственные опыты на поголовье кроликов в производственных условиях: ООО «Липецкий кролик» Липецкой области.

**Ветом 3** – пробиотический препарат, содержащий пробиотические микроорганизмы *Bacillus amyloliquefaciens* улучшает функциональное состояние иммунной системы, повышает сопротивляемость организма животного неблагоприятным факторам окружающей среды,

Пробиотический препарат **Ветом 1** – порошок белого цвета, мелкодисперсный, без запаха, растворимый в воде, с образованием осадка белого цвета. Содержит сухую бакмассу живых спорообразующих бактерий *Bacillus subtilis* штамм DSM 32424, модифицированного плазмидой, синтезирующей интерферон  $\alpha$ -2 лейкоцитарный человеческий, а также вспомогательные вещества – сахар или сахарную пудру и крахмал. В 1 г препарата содержится  $1 \cdot 10^6$  КОЕ (колониеобразующих единиц) живых микробных клеток штамма бактерий *Bacillus subtilis* штамм DSM 32424. Пробиотический препарат **Ветом 1** стимулирует клеточные и гуморальные факторы иммунитета, повышает устойчивость животных и птицы к инфицированию вирусными и бактериальными агентами.

Научно-хозяйственные опыты проводили в условиях ООО «Липецкий кролик» в 2020 и 2021 году. В качестве объектов исследования использовали поголовье кроликов в возрасте 45 суток, которые были сформированы в контрольную и опытные группы по 15 голов методом пар-аналогов из клинически здоровых животных. Кормление животных осуществляли комбикормом ПЗК-92. Кроликов контрольной группы кормили только комбикормом, а в рацион опытных групп дополнительно вводили пробиотические препараты, путем растворения рассчитанной дозы препараты в 100 см<sup>3</sup> воды перед утренним кормлением курсом 10 дней каждые 30 суток: 2 группа получала пробиотик Ветом 3.0 (50 мг на 1 кг веса), 3-я группа – пробиотик Ветом 3.0 (75 мг на 1 кг веса), 4-я группа комплексный пробиотический препарат на основе Ветом 3.0 в дозировке 35 мг и Ветом 1 в дозировке 35 мг на 1 кг веса.

Для оценки мясной продуктивности кроликов было забито по 3 головы в возрасте

90 сут по методике ВИЖ. Оценку убойных показателей и химического состава проводили стандартными методами.

### Результаты

Объективную оценку мясной продуктивности можно получить по количественным и качественным характеристикам мясной продукции. Поэтому с этой целью в конце научно – хозяйственного опыта был произведен контрольный убой кроликов с оценкой морфологического состава согласно общепринятой методике (таблица 2).

Исследования химического состава и калорийности крольчатины провели на основе взятых при обвалке туш общих проб мяса. Применение пробиотических препаратов оказывает положительное влияние на качественные показатели мясного сырья, что подтверждается проведенными исследованиями. В таблице 3 представлен химический состав мяса кроликов.

В таблице 4 представлена энергетическая ценность мякотной части тушки кроликов.

Результаты производственной проверки представлены в таблице 5.

### Обсуждение

При проведении первого НХО установлено, что в 4-й группе убойный выход составил 65,48%, что на 2,19% выше, чем в контрольной (63,29%) (таблица 2), что связано с повышением трансформации питательных веществ кормового рациона на фоне применения пробиотических препаратов, способствующих выработке комплекса ферментных систем, отвечающих за переваримость отдельных групп компонентов комбикорма.

Таблица 2.

Убойные качества и морфологический состав тушек кроликов

Table 2.

Slaughter qualities and morphological composition of rabbit carcasses

Показатель   Indicator	Группа			
	Контроль Control	1	2	3
1	2	3	4	5
Первый научно – хозяйственный опыт   The first scientific and economic experience				
Предубойная живая масса, г   Pre-slaughter live weight, g	2795,0±3,18	3154,0±24,16	3219,0±12,06	3245,0±12,27
Убойная масса, г   Slaughter weight, g	1769,0±23,46	2023,0±23,84	2093,0±6,97	2125,0±13,24
Убойный выход, %   Carcass yield, %	63,29±1,22	64,13±0,32	65,03±0,26	65,48±0,16
Масса парной тушки, г   Weight of the paired carcass, g	1659,0±29,65	1908,0±22,66	1979,0±8,43	2009,0±13,79
Выход тушки, %   Carcass output, %	59,34±1,08	60,49±0,27	61,47±0,27	61,91±0,26
Второй научно – хозяйственный опыт   The second scientific and economic experience				
Предубойная живая масса, г   Pre-slaughter live weight, g	2523,33±14,53	–	2556,67±12,96	2658,00±39,23
Убойная масса, г   Slaughter weight, g	1353,00±29,72		1419,33±8,49	1595,00±39,50
Убойный выход, %   Carcass yield, %	54,29±2,35		55,51±0,21	57,25±0,76
Масса парной тушки, г   Weight of the paired carcass, g	1233,33±14,36		1314,67±8,19	1434,33±25,16
Выход тушки, %   Carcass output, %	48,80±0,84		51,42±0,321	53,95±0,25

Продолжение таблицы 2 | Continuation of table 2

1	2	3	4	5
Морфологический состав   Morphological composition				
Первый научно – хозяйственный опыт   The first scientific and economic experience				
Масса охлажденной тушки, г   Weight of the cooled carcass, g	1626,00±8,15	1870,00±12,85	1940,00±22,26	1951,00±15,51
Масса мякоти, г   The pulp weight, g	1124,0±6,57	1377,0±17,21	1466,0±18,87	1495,0±8,34
Выход мякоти, %   Pulp yield, %	69,24±0,68	73,64±0,59	75,57±0,35	76,62±0,78
Масса кости, г   Bone mass, g	379,0±8,15	368,0±7,79	359,0±7,38	337,3±8,28
Выход кости, %   Bone Output, %	23,31±0,61	19,69±0,28	18,51±0,58	17,28±0,36
Индекс мясности   Meat index	2,97±0,06	3,74±0,04	4,08±0,13	4,43±0,13
Второй научно – хозяйственный опыт   The second scientific and economic experience				
Масса охлажденной тушки, г   Weight of the cooled carcass, g	1202,33±10,4	–	1283,33±8,49	1399,67±13,08
Масса мякоти, г   The pulp weight, g	848,00±3,67		932,10±10,54	1088,33±6,26
Выход мякоти, %   Pulp yield, %	70,53±0,62		72,63±0,34	77,76±0,31
Масса кости, г   Bone mass, g	282,00±5,09		278,0±8,13	250,0±3,94
Выход кости, %   Bone Output, %	23,45±0,47		21,68±0,49	17,86±0,17
Индекс мясности   Meat index	3,00±0,04		3,35±0,06	4,35±0,04

Таблица 3.

Химический состав мяса кроликов, М ± s

Table 3.

Chemical composition of rabbit meat, М ± s

Показатель   Indicator	Группа			
	Контроль   Control	1	2	3
Первый научно – хозяйственный опыт   The first scientific and economic experience				
Массовая доля влаги, %   Mass fraction of moisture, %	72,40 ± 0,45	72,20 ± 0,48	71,50 ± 0,62	71,30 ± 0,58
Массовая доля белка, %   Mass fraction of protein, %	18,60 ± 0,09	20,55 ± 0,10	21,36 ± 0,25	21,55 ± 0,40
Массовая доля жира, %   Mass fraction of fat, %	7,88 ± 0,40	6,21 ± 0,51	6,08 ± 0,44	6,10 ± 0,41
Массовая доля золы, %   Mass fraction of ash, %	1,12 ± 0,05	1,04 ± 0,06	1,06 ± 0,06	1,05 ± 0,04
Соотношение белок: жир   Protein: Fat ratio	2,36	3,31	3,51	3,53
Калорийность 1 кг мяса, ккал   Caloric content of 1 kg of meat, kcal	1453,03	1380,60	1401,60	1411,0
Второй научно – хозяйственный опыт   The second scientific and economic experience				
Массовая доля влаги, %   Mass fraction of moisture, %	71,36 ± 0,27	–	70,44 ± 0,48	70,21 ± 0,37
Массовая доля белка, %   Mass fraction of protein, %	19,54 ± 0,12		20,76 ± 0,31	21,94 ± 0,22
Массовая доля жира, %   Mass fraction of fat, %	8,06 ± 0,40		7,74 ± 0,44	6,76 ± 0,41
Массовая доля золы, %   Mass fraction of ash, %	1,04 ± 0,07		1,06 ± 0,03	1,09 ± 0,08
Соотношение белок: жир   Protein: Fat ratio	2,42		2,68	3,24
Калорийность 1 кг мяса, ккал   Caloric content of 1 kg of meat, kcal	1507,00		1527,00	1486,00

Таблица 4.

Энергетическая ценность мякотной части тушки кроликов

Table 4.

Energy value of the meat part of the rabbit carcass

Показатель   Indicator	Группа			
	Контроль   Control	1	2	3
Первый научно – хозяйственный опыт   The first scientific and economic experience				
It is contained in 1 kg of pulp:				
белка, кг   protein, kg	0,186	0,205	0,213	0,215
жира, кг   fat, kg	0,079	0,062	0,061	0,061
Количество энергии в 1 кг мякоти, кДж   The amount of energy in 1 kg of pulp, kJ	6074,37	5772,16	5896,30	5897,98
Including energy:				
белка, %   protein, %	51,19	59,53	60,57	61,09
жира, %   fat, %	48,80	40,47	39,43	38,91
Количество энергии в мякоти туши, МДж   The amount of energy in the carcass pulp, MJ	7,653	7,948	8,643	8,816
Второй научно – хозяйственный опыт   The second scientific and economic experience				
It is contained in 1 kg of pulp:				
белка, кг   protein, kg	0,195	-	0,207	0,219
жира, кг   fat, kg	0,081	-	0,077	0,068
Количество энергии в 1 кг мякоти, кДж   The amount of energy in 1 kg of pulp, kJ	6299,26	-	6382,86	6211,48
Including energy:				
белка, %   protein, %	51,86	-	54,38	59,06
жира, %   fat, %	48,13	-	45,61	40,94
Количество энергии в мякоти туши, МДж   The amount of energy in the carcass pulp, MJ	5,371	-	8,188	8,696

Таблица 5.

Расчет экономической эффективности выращивания молодняка кроликов при использовании комплекса «Ветом» в составе кормового рациона

Table 5.

Calculation of the economic efficiency of rearing young rabbits when using the Vetom complex as part of the feed ration

Показатель Indicator	Группа	
	Контроль Control	2*
Поголовье кроликов при постановке, гол   The number of rabbits in the production, psc	100	100
Поголовье кроликов в конце опыта, гол   The number of rabbits at the end of the experiment, psc	90	100
Живая масса всего поголовья, кг   Live weight of all livestock, kg:		
– при постановке на опыт   when setting up an experiment	111,0	112,1
– в конце опыта   at the end of the experience	239,4	284,0
Убойный выход, %   Killer exit, %	54,29	57,25
Масса одной тушки, кг   Weight of one carcass, kg	1,35	1,59
Дополнительный прирост живой массы, кг   Additional live weight gain, kg	128,40	171,90
Стоимость дополнительного прироста, руб.   The cost of additional increment, rub	9493,90	10606,0
Затраты ЭКЕ на прирост 1 кг живой массы, кг   EKE costs for an increase of 1 kg of live weight, kg	5,40	4,51
Затраты ЭКЕ на 1 кг убойной массы, кг   EKE costs per 1 kg of slaughter weight, kg	5,71	4,87
Получено мяса, кг   Meat received, kg	100,08	149,0
Стоимость 1 кг комбикорма, руб.   The cost of 1 kg of compound feed, rub.	14,90	14,90
Питательная ценность комбикорма, ЭКЕ   Nutritional value of compound feed, EKE	1,09	1,09
Расход корма на весь прирост живой массы, ЭКЭ/Feed consumption for the entire live weight gain, EKE	694,51	775,87
Дополнительные затраты по пробиотическим комплексам, руб.   Additional costs for probiotic complex, RUB	-	1584,00
Затраты на содержание основных средств, руб.   Maintenance costs of fixed assets, RUB.	20700,0	20700,0
Затраты на комбикорма, руб.   Feed costs, rub.	14080,5	17522,0
Затраты на выращивание всего, руб.   The cost of growing everything, rub.	34780,5	39806,0
Реализационная стоимость 1 кг мяса, руб.   The selling price of 1 kg of meat, rub.	380,0	380,0
Выручено от реализации мяса, руб.   Proceeds from the sale of meat, rub.	38030,4	56620,0
Прибыль, руб.   Profit, rub.	3250,0	16814,0
Уровень рентабельности, %   Profitability level, %	9,34	42,24

\*2 группа комплексный пробиотик на основе препаратов Ветом 3.0 и Ветом 1

\*Group 2 complex probiotic based on Vetom 3.0 and Vetom 1

При проведении второго НХО также отмечается увеличение убойного выхода в тушках кроликов, получавших в составе рациона комплексный пробиотический препарат. Убойный выход в данной группе составил 57,25%, что превышало показатель контрольной группы на 2,96%. Данное увеличение выхода связано с увеличением трансформации питательных веществ кормового рациона на фоне применения пробиотического препарата, 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.

По морфологическому составу тушки кроликов первого и второго научно-хозяйственного опытов значительных различий не имели, при этом наибольшим выходом мякоти отличались тушки кроликов, выращенных с применением в составе кормового рациона комплексного пробиотического препарат серии Ветом, что подтверждает эффективность его использования для раскрытия генетического потенциала и повышения продуктивных качеств кроликов.

В мясе, полученном в результате проведения первого научно-хозяйственного опыта наибольшее содержание белка отмечено в пробах

крольчатины 3-й опытной группы. По содержанию жира кролики опытных групп статистически значимо не отличались между собой и контрольной группы. Мясо других групп уступало по массовой белка и зольных веществ. Отмечено снижение массовой доли жира и влаги, при одновременно увеличении массовой доли белка.

Аналогичная картина наблюдается при анализе средней пробы крольчатины, полученной на фоне применения пробиотического комплексного препарата Ветом в условиях промышленной апробации на ООО «Липецкий кролик» (второй научно-хозяйственный опыт). Также в мясе кроликов преобладает массовая доля белка, при одновременном незначительном снижении массовой доли влаги и жира. Несмотря на снижение массовой доли жира калорийность проб крольчатины находится на достаточно высоком уровне 1411 и 1486 ккал в 1 кг мяса.

Проведенная органолептическая оценка мяса и бульона кроликов контрольной и опытных групп (первый научно-хозяйственный опыт), показала положительное влияние комплексной пробиотической добавки «Ветом» (3-я опытная группа) на формирование вкусо-ароматического профиля как вареного мяса, так и бульона. Наибольшей балльной оценкой характеризовались образцы вареного мяса и бульона, полученного от тушек 3 опытной группы (8,5 и 8,2 балла

соответственно). Образцы вареного мяса и бульона, полученного от тушек кроликов контрольной и 2 опытной группы достоверно не отличались (7,54–7,65 и 7,70–7,73 балла соответственно). Образцы мяса и бульона кроликов, полученных во втором научно – хозяйственном опыте также характеризовались высокой большой оценкой 8,66 и 8,34 балла соответственно против контрольной группы 7,44 и 7,60 балла.

Увеличение ресурсов пищевого белка одна из важных задач стоящих перед агропромышленным комплексом, решение которой может быть достигнуто путем увеличения ресурсов кормовой базы и создания ресурсов объектов разведения с высокой мясной продуктивностью, а также включением в кормовые рационы добавок различной направленности, способствующих повышению раскрытия генетического потенциала разводимых особей.

В результате исследований (первый научно-хозяйственный опыт) нами установлено, что в 1 кг мякоти относительная доля энергии белка и жира была различной в зависимости от рациона кормления и видового состава пробиотических препаратов (таблица 4).

Наибольшим показателем относительной доли белка в 1 кг мякоти характеризовались кролики 3-й опытной группы, в рацион которой был введен комплексный пробиотический препарат на основе Ветом 3.0 и Ветом 1, которые превосходили сверстников по валовой энергии контрольной группы на 1,163 МДж, 1-й опытной группы на 0,868 МДж, 2-й опытной группы на 0,173 МДж.

При проведении второго научно-хозяйственного опыта относительная доля энергии белка, содержащегося в 1 кг мякоти зафиксирована ниже по сравнению с животными первого научно-хозяйственного опыта.

Наибольшим количеством белка также отличалась мякоть тушек кроликов, потреблявших в составе кормового рациона комплексный пробиотический препарат, при этом отмечается более низкое накопление жира в мякоти. Кролики данной группы по валовой энергии превосходили сверстников контрольной и 1-й опытной группы на 0,508 и 3,325 МДж.

Таким образом, использование комплексного пробиотического препарата способствует повышению трансформации белковых компонентов корма в протеиновую составляющую мышечной ткани.

На сегодняшний день главной тенденцией развития отрасли кролиководства является повышение продуктивных показателей животных, которое происходит за счет использования помесного поголовья с более высоким генетическим потенциалом, применения высококачественных полнорационных комбикормов, которые

соответствуют по показателям качества и питательности зоогигиеническим нормам, а также за счет контроля ветеринарно-эпизоотического состояния на комплексах.

В условиях постоянного наращивания объемов производства, и как следствие усиления концентрации поголовья на единицу площади создаются стрессовые нагрузки на организм животного, что в итоге приводит к снижению резистентности организма и сохранности поголовья и как следствие снижению динамики приростов живой массы, выхода мяса и экономической эффективности производства крольчатин.

При оценке эффективности результатов исследований учитывают не только зоотехнические показатели, но и производят расчет их экономической эффективности.

В результате нами были определены оптимальные дозировки ввода пробиотических комплексов, которые подтверждены рядом зоотехнических показателей и проведена производственная апробация в условиях ООО «Липецкий кролик» (Хлебенский район Липецкой области, численность 86000 голов, из них 800 голов самок).

Используемые дозировки пробиотических комплексов позволили повысить убойный выход на 2,96%, при снижении затрат корма на 0,89 ЭКЕ. Было достигнуто увеличение прибыли на 13564,0 руб. и уровня рентабельности (до 42,24%) на 32,9% по отношению к контрольной группе (9,34%) за счет сохранности откармливаемого молодняка кроликов.

### Заключение

Таким образом, включение в кормовой рацион кроликов комплексного пробиотического препарата на основе Ветом 3.0 и Ветом 1 оказывает положительное влияние на химический состав и вкусо-ароматический профиль получаемых мясных ресурсов.

Комплексное исследование мяса кролика, полученное с применением разработанных научных подходов показало, что данный вид сырья отличается повышенным содержанием белка (до 21,55–21,94%) при одновременном снижении жировой ткани.

Расчет экономической эффективности показал, что внедрение в производственный цикл комплексного пробиотика на основе препаратов серии Ветом повышает уровень рентабельности с 9,34 до 42,24%, при одновременном снижении затрат корма на 0,89 ЭКЕ и повышении убойного выхода кроликов на 2,96%.

### Благодарности

Авторы выражают благодарность коллективу ГНУ ВНИВИПФИТ Россельхозакадемии (г. Воронеж) за ценные замечания и проведение ряда исследований.



## Литература

- 1 Востроилов А.В., Курчаева Е.Е., Пашченко В.Л. Продуктивные качества кроликов при введении в рацион пробиотического препарата Ветом 3.0 // Вестник ВГУИТ. 2018. № 2 (57). С. 76–82.
- 2 Майоров А.И., Скрябин С.О. Влияние пробиотиков Оралин 35G и Ветом 2 на показатели неспецифической резистентности организма кроликов // Кролиководство и звероводство. 2011. № 6. С. 28–32.
- 3 Вагин Е.А., Кваниль А.И. Пушное звероводство и кролиководство. Москва, 2013. 154 с.
- 4 Уша Б.В., Ленченко Е.М., Логинова Н.С. Ветеринарно-санитарная оценка и способы деконтаминации пищевого сырья, окружающей среды при кластерном производстве продукции кролиководства // Российский журнал Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. 2021. № 3 (39). С. 255–262.
- 5 Викторова Е.П., Лисовая Е.В., Петенко А.И., Сverdlichenko A.B. Разработка рецепта комплексного кормового концентрата на основе композиции БАВ и пробиотической добавки «Ветом 3» // Ветеринария Кубани. 2021. № 4. С. 31–33.
- 6 Корниенко П.П., Боталова И.В., Котлярова С.Н. Формирование показателей мясной продуктивности кроликов при использовании в рационе пробиотической кормовой добавки «Амилоцин» // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. 2021. № 2 (20). С. 72–76.
- 7 Derkanosova N.M., Kurchaeva E.E., Vostroilov A.V., Khromova L.G. et al. Blood chemistry values and histological features of the gastrointestinal tract in young rabbits when using probiotic agents in feeding diets // Journal of mechanics of continua and mathematical sciences. 2020. № S10. P. 201–211.
- 8 Kurchaeva E.E., Vostroilov A.V., Artemov E.S., Maksimov I.V. Improvement of rabbit productivity using probiotics and herbal supplements // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. The proceedings of the conference AgroCON-2019. 2019. P. 012051.
- 9 Черненко Е.Н., Шарипова А.Ф., Хазиев Д.Д., Миронова И.В. и др. Влияние BACILLUS SUBTILIS на качественные характеристики мяса птицы и кроликов // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2021. № 2 (58). С. 78–86.
- 10 Кудреватых И.А., Бекетов С.В., Коновалов А.М. Эффективность использования пробиотика СУБ-ПРО в кормлении растущего молодняка пушковых кроликов // Вопросы кролиководства. 2020. № 3–4. С. 18–21.
- 11 Кудреватых И., Коновалов А., Бекетов С. Перспективы применения пробиотика СУБ-ПРО в кормлении кроликов // Комбикорма. 2021. № 5. С. 74–76.
- 12 Nozdryn G.A., Rafikova E.R. Evaluation of allergic effect of a new probiotic preparation Vetom 21.77 // Advances in Agricultural and Biological Sciences. 2017. T. 3. № 4. С. 35–39.
- 13 Tyukavkina O., Plavinsky S., Tatarenko I., Perepelkina L. et al. Effect of probiotic and asparaginate on the growth of calves and chickens // E3S Web of Conferences. "Ecological and Biological Well-Being of Flora and Fauna, EBWFF 2020" 2020. P. 01019
- 14 Li S., Zeng W., Li R., Hoffman L.C. et al. Rabbit meat production and processing in China // Meat science. 2018. V. 145. P. 320–328. doi: 10.1016/j.meatsci.2018.06.037
- 15 Cullere M., Dalle Zotte A. Rabbit meat production and consumption: State of knowledge and future perspectives // Meat science. 2018. V. 143. P. 137–146. doi: 10.1016/j.meatsci.2018.04.029
- 16 Meineri G., Cornale P., Tassone S., Peiretti P.G. Effects of Chia (*Salvia hispanica* L.) seed supplementation on rabbit meat quality, oxidative stability and sensory traits // Italian Journal of Animal Science. 2016.
- 17 Gómez-Salazar J.A., Ochoa-Montes D.A., Cerón-García A., Ozuna C. et al. Effect of acid marination assisted by power ultrasound on the quality of rabbit meat // Journal of Food Quality. 2018. V. 2018. doi: 10.1155/2018/5754930
- 18 Wang J., Shi Y., Elzo M.A., Su Y. et al. Myopalladin gene polymorphism is associated with rabbit meat quality traits // Italian Journal of Animal Science. 2017. V. 16. № 3. P. 400–404. doi: 10.1080/1828051X.2017.1296333
- 19 Petracci M., Cavani C. Rabbit meat processing: historical perspective to future directions // World Rabbit Science. 2013. V. 21. № 4. P. 217–226. doi: 10.4995/wrs.2013.1329
- 20 Hernández P., Zotte A.D. Influence of diet on Rabbit meat quality // Nutrition of the Rabbit; CABI Publishing: Wallingford, UK. 2020. P. 172–192.

## References

- 1 Vostroilov A.V., Kurchaeva E.E., Pashchenko V.L. Productive qualities of rabbits with the introduction of the probiotic drug Vetom 3.0 into the diet. Proceedings of VSUET. 2018. no. 2 (57). pp. 76–82. (in Russian).
- 2 Mayorov A.I., Skryabin S.O. Influence of probiotics Oralin 35G and Vetom 2 on indicators of nonspecific resistance of the organism of rabbits. Rabbit breeding and fur farming. 2011. no. 6. pp. 28–32. (in Russian).
- 3 Vagin E.A., Kvanil A.I. Fur farming and rabbit farming. Moscow, 2013. 154 p. (in Russian).
- 4 Usha B.V., Lenchenko E.M., Loginova N.S. Veterinary and sanitary assessment and methods of decontamination of food raw materials, the environment in the cluster production of rabbit products. Russian Journal of Problems of Veterinary Sanitation, Hygiene and Ecology. 2021. no. 3 (39). pp. 255–262. (in Russian).
- 5 Viktorova E.P., Lisovaya E.V., Petenko A.I., Sverdlichenko A.V. Development of a recipe for a complex feed concentrate based on a composition of biologically active substances and a probiotic additive "Vetom 3". Veterinary of Kuban. 2021. no. 4. pp. 31–33. (in Russian).
- 6 Kornienko P.P., Botalova I.V., Kotlyarova S.N. Formation of indicators of meat productivity of rabbits when using probiotic feed additive "Amilocin" in the diet. Actual problems of agricultural biology. 2021. no. 2 (20). pp. 72–76. (in Russian).
- 7 Derkanosova N.M., Kurchaeva E.E., Vostroilov A.V., Khromova L.G. et al. Blood chemistry values and histological features of the gastrointestinal tract in young rabbits when using probiotic agents in feeding diets. Journal of mechanics of continua and mathematical sciences. 2020. no. S10. pp. 201–211.
- 8 Kurchaeva E.E., Vostroilov A.V., Artemov E.S., Maksimov I.V. Improvement of rabbit productivity using probiotics and herbal supplements. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. The proceedings of the conference AgroCON 2019. 2019. P. 012051.

- 9 Chernenkov E.N., Sharipova A.F., Khaziev D.D., Mironova I.V. et al. Influence of BACILLUS SUBTILIS on the quality characteristics of poultry and rabbit meat. Bulletin of the Bashkir State Agrarian University. 2021. no. 2 (58). pp. 78–86. (in Russian).
- 10 Kudrevatykh I.A., Beketov S.V., Konovalov A.M. Efficiency of using probiotic SUB-PRO in feeding growing young stock of downy rabbits. Questions of rabbit breeding. 2020. no. 3-4. pp. 18–21. (in Russian).
- 11 Kudrevatykh I., Konovalov A., Beketov S. Prospects for the use of the probiotic SUB-PRO in feeding rabbits. Compound feed. 2021. no. 5. pp. 74–76. (in Russian).
- 12 Nozdryn G.A., Rafikova E.R. Evaluation of allergic effect of a new probiotic preparation Vetom 21.77. Advances in Agricultural and Biological Sciences. 2017. vol. 3. no. 4. pp. 35–39.
- 13 Tyukavkina O., Plavinsky S., Tatarenko I., Perepelkina L. et al. Effect of probiotic and asparaginate on the growth of calves and chickens. E3S Web of Conferences. "Ecological and Biological Well-Being of Flora and Fauna, EBWFF 2020" 2020. pp. 01019
- 14 Li S., Zeng W., Li R., Hoffman L.C. et al. Rabbit meat production and processing in China. Meat science. 2018. vol. 145. pp. 320-328. doi: 10.1016/j.meatsci.2018.06.037
- 15 Cullere M., Dalle Zotte A. Rabbit meat production and consumption: State of knowledge and future perspectives. Meat science. 2018. vol. 143. pp. 137-146. doi: 10.1016/j.meatsci.2018.04.029
- 16 Meineri G., Cornale P., Tassone S., Peiretti P.G. Effects of Chia (*Salvia hispanica* L.) seed supplementation on rabbit meat quality, oxidative stability and sensory traits. Italian Journal of Animal Science. 2016.
- 17 Gómez-Salazar J.A., Ochoa-Montes D.A., Cerón-García A., Ozuna C. et al. Effect of acid marination assisted by power ultrasound on the quality of rabbit meat. Journal of Food Quality. 2018. vol. 2018. doi: 10.1155/2018/5754930
- 18 Wang J., Shi Y., Elzo M.A., Su Y. et al. Myopalladin gene polymorphism is associated with rabbit meat quality traits. Italian Journal of Animal Science. 2017. vol. 16. no. 3. pp. 400-404. doi: 10.1080/1828051X.2017.1296333
- 19 Petracci M., Cavani C. Rabbit meat processing: historical perspective to future directions. World Rabbit Science. 2013. vol. 21. no. 4. pp. 217-226. doi: 10.4995/wrs.2013.1329
- 20 Hernández P., Zotte A.D. Influence of diet on Rabbit meat quality. Nutrition of the Rabbit; CABI Publishing: Wallingford, UK. 2020. pp. 172-192.

## 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., доцент, кафедра частной зоотехнии, Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I, ул. Мичурина, 1, г. Воронеж, 394087, Россия, alena.kurchaeva@ya.ru

<https://orcid.org/0000-0001-5958-0909>

**Александр В. Востроилов** д.с.-х.н., профессор, кафедра частной зоотехнии, Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I, ул. Мичурина, 1, г. Воронеж, 394087, Россия, alexandervostroilov@ya.ru

<https://orcid.org/0000-0003-1626-5735>

**Евгений С. Артемов** к.с.-х.н., зав. кафедрой, кафедра частной зоотехнии, Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I, ул. Мичурина, 1, г. Воронеж, 394087, Россия, evgeartemov@ya.ru

<https://orcid.org/0000-0001-6159-842X>

**Юлия А. Ларникова** магистрант, кафедра частной зоотехнии, Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I, ул. Мичурина, 1, г. Воронеж, 394087, Россия, fm5zlyr@mail.ru

**Руслан Н. Звягин** заместитель генерального директора, ООО «Липецкий кролик», ул. Ленина, д. 157, Липецкая обл., Хлевенский район, с. Конь-Колодезь, 393250, lipetsk.krolik@mail.ru

## 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.), associate professor, private animal science department, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, 1, Michurina str., 1, Voronezh, 394087, Russia, alena.kurchaeva@ya.ru

<https://orcid.org/0000-0001-5958-0909>

**Alexander V. Vostroilov** Dr. Sci. (Agric.), Professor, private animal science department, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, 1, Michurina str., 1, Voronezh, 394087, Russia, alexandervostroilov@ya.ru

<https://orcid.org/0000-0003-1626-5735>

**Evgeny S. Artemov** Cand. Sci. (Agric.), head of the department, private animal science department, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, 1, Michurina str., 1, Voronezh, 394087, Russia, evgeartemov@ya.ru

<https://orcid.org/0000-0001-6159-842X>

**Julia A. Larionova** master's student, private animal science department, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, 1, Michurina str., 1, Voronezh, 394087, Russia, fm5zlyr@mail.ru

**Ruslan N. Zvyagin** deputy general director, LLC "Lipetsk rabbit", 157 Lenin Street, Lipetsk region, Khlevensky district, Kon-Kolodez village, 393250, lipetsk.krolik@mail.ru

## 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 26/09/2021	После редакции 15/10/2021	Принята в печать 06/11/2021
Received 26/09/2021	Accepted in revised 15/10/2021	Accepted 06/11/2021