





## Повышение продуктивности и качества мяса кроликов на основе комплексного использования пробиотиков и сорбентов в составе комбикормов





Елена Е. Курчаева	<sup>1</sup>	<a href="mailto:alena.kurchaeva@ya.ru">alena.kurchaeva@ya.ru</a>	 0000-0001-5958-0909
Александр В. Востроилов	<sup>1</sup>	<a href="mailto:alexandervostroilov@ya.ru">alexandervostroilov@ya.ru</a>	 0000-0003-1626-5735
Лариса И. Лыткина	<sup>2</sup>	<a href="mailto:larissaig2410@rambler.ru">larissaig2410@rambler.ru</a>	 0000-0001-7857-7756
Евгения С. Шенцова	<sup>2</sup>	<a href="mailto:evgeniya-shencova@ya.ru">evgeniya-shencova@ya.ru</a>	 0000-0002-4744-7112

<sup>1</sup> Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, улица Мичурина, 1, г. Воронеж, 394087, Россия  
<sup>2</sup> Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, Россия

**Аннотация.** Цель исследования – оценка эффективности использования гранулированных комбикормов с вводом пробиотических препаратов «ПроСтор», «Споротермин» и сорбента «Фунгистат-ГПК» при откорме молодняка кроликов. Исследования эффективности полнорационных гранулированных комбикормов проводились на поголовье молодняка кроликов в возрасте 45 сут, подобранных по методу групп-аналогов и разделенных на 3 группы в условиях частного хозяйства «О.В. Кузнецова». В каждой группе было подобрано по 15 голов. Живая масса особой опытных групп превосходила сверстников контрольной группы по достижении возраста: 75 сут на 85,0 и 251,0 г или 3,99 и 11,80%, 90 сут – на 225, 0 и 435, 0 г или 9,04 и 17,49 % и 105 сут – 139,0 и 245,0 г или 4,37 и 7,70 %. Среднесуточный прирост в контрольной группе составил 26,55 г, в опытных 27,70 и 29,56 г соответственно. Гематологические показатели крови в опытных группах свидетельствуют об увеличении количества эритроцитов на конец откорма (5,35-6,49  $10^{12}/л$ ), а также отмечается повышение содержания общего белка у кроликов опытных групп до 75,82 и 75,99 г/л, что превосходит значения данного показателя контрольной группы на 3,45 и 0,17 г/л или 4,75 и 0,23%. Данная тенденция указывает на интенсификацию протекания обменных процессов и возможное получение наибольших приростов живой массы. Установлено, что кролики опытных групп имели убойный выход 63,01 и 65,03%, что превышало значения данного показателя (56,84%) контрольной группы. Включение в кормовые рационы обогащенных комбикормов будет способствовать повышению сохранности, продуктивности выращиваемых кроликов и создает предпосылки для широкомасштабного использования данных кормовых ресурсов в условиях промышленного кролиководства.

**Ключевые слова:** мясная продуктивность, живая масса, убойный выход, кролики, пробиотический комплекс, комбикорм

## Improving the productivity and quality of rabbit meat based on the integrated use of probiotics and sorbents as part of compound feeds

Elena E. Kurchaeva	<sup>1</sup>	<a href="mailto:alena.kurchaeva@ya.ru">alena.kurchaeva@ya.ru</a>	 0000-0001-5958-0909
Alexander V. Vostroilov	<sup>1</sup>	<a href="mailto:alexandervostroilov@ya.ru">alexandervostroilov@ya.ru</a>	 0000-0003-1626-5735
Larisa I. Lytkina	<sup>2</sup>	<a href="mailto:larissaig2410@rambler.ru">larissaig2410@rambler.ru</a>	 0000-0001-7857-7756
Eugenia S. Shentsova	<sup>2</sup>	<a href="mailto:evgeniya-shencova@ya.ru">evgeniya-shencova@ya.ru</a>	 0000-0002-4744-7112

<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, Michurina str., 1 Voronezh, 394087, Russia

**Abstract.** The purpose of the study is to evaluate the effectiveness of the use of granular compound feeds with the introduction of probiotic preparation «Prostor», «Sporotermín» and sorbent «Fungistat-GPK» for fattening young rabbits. Studies of the effectiveness of full-size granulated feed were conducted on a population of young rabbits at the age of 45 days, selected according to the principle of groups of analogues and divided into 3 groups in the conditions of a private farm "O. V. Kuznetsova" 15 individuals were selected in each group. The live weight of the experimental groups exceeded the control group's peers when they reached age: 75 days by 85.0 and 251.0 g or 3.99 and 11.80%, 90 days - by 225, 0 and 435, 0 g or 9.04 and 17.49 % and 105 days-139.0 and 245.0 g or 4.37 and 7.70 %. The average daily increase in the control group was 26.55 g, in the experimental group 27.70 and 29.56 g, respectively. Hematological indicators of blood in the experimental groups indicate an increase in the number of red blood cells at the end of fattening (5,35-6,49  $10^{12}/l$ ), and there is an increase in the total protein content in rabbits of the experimental groups to 75.82 and 75.99 g/l, which exceeds the values of this indicator of the control group by 3.45 and 0.17 g/l or 4.75 and 0.23%. This trend indicates an intensification of metabolic processes and the possible receipt of the largest increases in live weight. It was found that rabbits of the experimental groups had a slaughter yield of 63.01 and 65.03%, which exceeded the values of this indicator (56.84%) of the control group. The inclusion of enriched compound feeds in feed rations will help to improve the safety and productivity of reared rabbits and creates prerequisites for the large-scale use of these feed resources in the conditions of industrial rabbit breeding.

**Keywords:** meat productivity, live weight, slaughter yield, rabbits, probiotic complex, feed

### Введение

В агропромышленном комплексе РФ в последние годы идут положительные тенденции в сфере производства мяса. Страна практически полностью обеспечивает себя мясом птицы и свининой. Однако объёмы производства крольчатины, её качество не полностью удовлетворяют потребностям населения.

Для увеличения объёмов производства крольчатины необходимо активизировать генотипические и средовые факторы, влияющие на уровень продуктивности животных [2–6, 10]. Перспективным направлением решения проблемы увеличения объёмов производства и улучшения качества крольчатины является интенсификация специализированного кролиководства на основе

#### Для цитирования

Курчаева Е.Е., Востроилов А.В., Лыткина Л.И., Шенцова Е.С. Повышение продуктивности и качества мяса кроликов на основе комплексного использования пробиотиков и сорбентов в составе комбикормов // Вестник ВГУИТ. 2020. Т. 82. № 1. С. 145–150. doi:10.20914/2310-1202-2020-1-145-150

#### For citation

Kurchaeva E.E., Vostroilov A.V., Lytkina L.I., Shentsova E.S. Improving the productivity and quality of rabbit meat based on the integrated use of probiotics and sorbents as part of compound feeds. *Vestnik VGUIT* [Proceedings of VSUET]. 2020. vol. 82. no. 1. pp. 145–150. (in Russian). doi:10.20914/2310-1202-2020-1-145-150

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

повышения уровня продуктивности животных и обеспечения условий для его реализации, в частности, полноценного кормления. Полноценное кормление повышает интенсивность роста животных, продуктивность, снижает затраты кормов на единицу продукции.

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 [7–9]. Известно, что кормовые пробиотики способствуют корректированию процессов пищеварения, воздействуют на иммунитет кроликов в результате оптимизации защитных функций организма и способствуют более полному проявлению животными генетического потенциал [11–13]. В связи с этим проблема изучения эффективности использования различных кормовых добавок и пробиотиков в составе комбикормов, а также их влияния на продуктивность, биодоступность питательных веществ комбикормов, качество получаемой продукции актуальна, имеет научный и практический интерес.

**Цель исследований** – оценка эффективности использования гранулированных комбикормов с вводом пробиотических препаратов и сорбентов при откорме молодняка кроликов. В задачи исследования входило изучение интенсивности роста кроликов и интерьерные показатели на фоне использования обогащенных биодобавками комбикормов, а также определение мясной продуктивности подопытных кроликов.

#### Материалы и методы

Исследования эффективности полнорационных гранулированных комбикормов проводились на поголовье молодняка кроликов в возрасте 45 сут,

подобранных по методу групп-аналогов и разделенных на 3 группы в условиях частного хозяйства «О.В. Кузнецова». В качестве объектов исследования использовали помесное поголовье кроликов (Советская шиншилла, Новозеландская красная). В каждой группе было подобрано по 15 голов. Кролики всех групп содержались в одинаковых условиях и имели свободный доступ к воде.

Кролики 1-й группы (контрольной) получали комбикорм ПЗК-92-60-18, кролики 2-й и 3-й (опытных) групп: ПЗК-92-62-18 с вводом комплекса «ПроСтор» и «Фунгистат-ГПК», ПЗК-92-63-18 с вводом комплекса «Споротермин» и «Фунгистат-ГПК». Разработанные комбикорма соответствовали требованиям ГОСТ 32897-2014.

Продолжительность откорма составила 60 сут до убойного возраста 105 сут. Интенсивность роста учитывали индивидуальным взвешиванием.

Кровь исследовали по биохимическим и морфологическим показателям: количество лейкоцитов определяли с помощью электронных счётчиков частиц, эритроцитов – на ФЭК, гемоглобина – по Сали, общего белка в сыворотке крови, альбуминов и глобулинов – стандартными методами. Для определения мясной продуктивности провели убой по 3 головы кроликов из каждой группы по методике ВИЖ, оценку качества мяса проводили стандартными методами [1]. Исследования выполнялись с использованием материально-технической базы ГНУ ВНИВИПФиТ Россельхозакадемии (г. Воронеж). Статистическую обработку результатов исследований проводили с использованием методов вариационной статистики по методу Н.А. Плохинского с использованием программы Microsoft Excel.

#### Результаты

Результаты по оценке эффективности влияния комплексов «пробиотик – сорбент» в составе комбикормов для молодняка кроликов на интенсивность роста, интерьер, убойные показатели и качество мяса представлены на рисунках 1–2 и в таблицах 1–4.

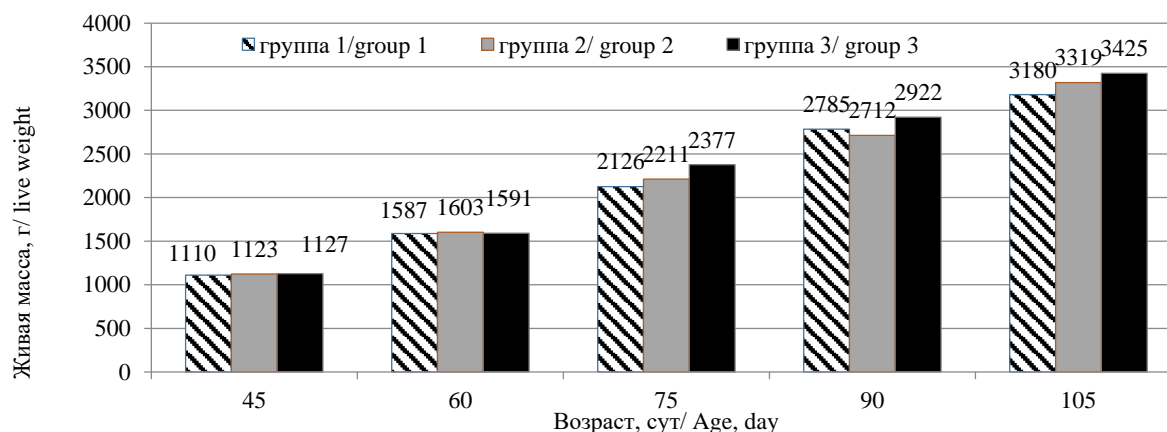


Рисунок 1. Интенсивность роста молодняка кроликов

Figure 1. Growth rate of young rabbits

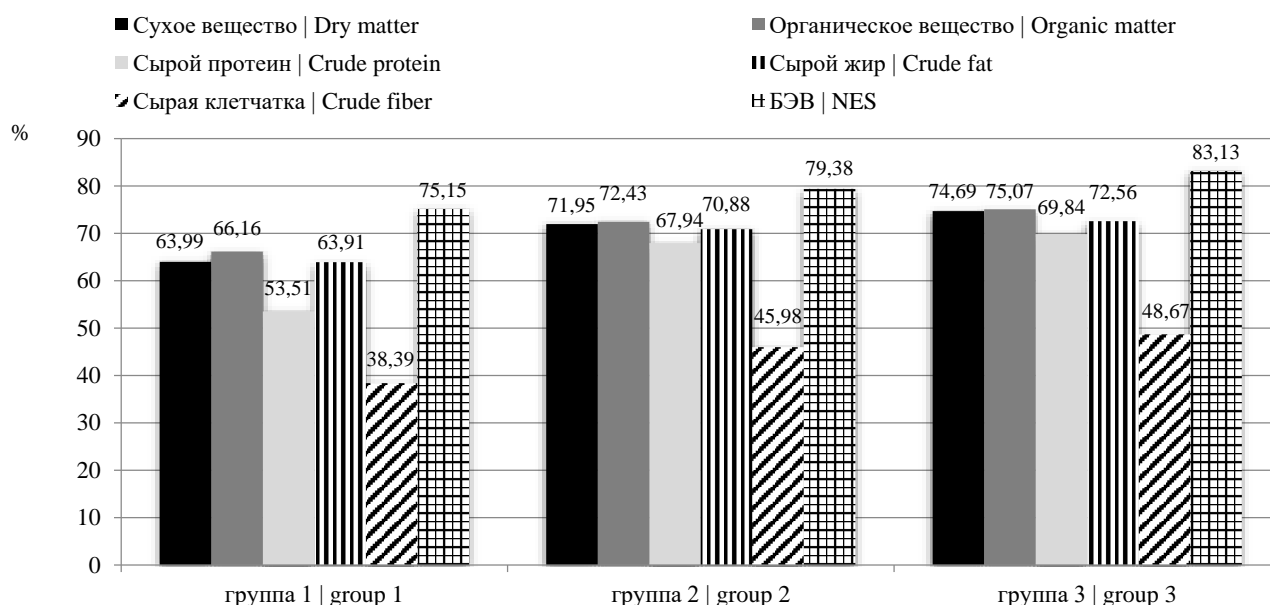


Рисунок 2. Переваримость питательных веществ (M ± m), %

Figure 2. Digestibility of nutrients (M ± m), %

Таблица 1.

Морфологические показатели крови кроликов

Table 1.

Morphological parameters of blood of rabbits

Показатель Indicator	Группа   Group		
	1-я группа 1 <sup>st</sup> group	2-я группа 2 <sup>nd</sup> group	3-я группа 3 <sup>rd</sup> group
45 сут   45 days			
Гемоглобин, г/л   Hemoglobin, g / l	98,00 ± 0,70	98,00 ± 0,70	97,67 ± 1,08
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л   Red blood cells, 10 <sup>12</sup> /l	4,62 ± 0,04	4,56 ± 0,01	4,57 ± 0,03
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л   White blood cells, 10 <sup>9</sup> /l	7,94 ± 0,03	7,90 ± 0,02	7,82 ± 0,04
Общий белок, г/л   Total protein, g / l	70,64 ± 0,10	70,79 ± 0,09	70,12 ± 0,33
105 сут   105 days			
Гемоглобин, г/л   Hemoglobin, g / l	110,67 ± 0,81	115,33 ± 1,08	116,00 ± 1,87
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л   Red blood cells, 10 <sup>12</sup> /l	5,35 ± 0,16	5,88 ± 0,04	6,49 ± 0,14
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л   White blood cells, 10 <sup>9</sup> /l	6,86 ± 0,02	5,15 ± 0,03	5,27 ± 1,06
Общий белок, г/л   Total protein, g / l	72,54 ± 0,10	75,82 ± 0,63	75,99 ± 0,29

Таблица 2.

Убойные качества подопытных кроликов

Table 2.

Slaughter qualities of rabbits

Показатель Indicator	Группа   Group		
	1-я группа 1 <sup>st</sup> group	2-я группа 2 <sup>st</sup> group	3-я группа 3 <sup>st</sup> group
Предубойная живая масса, г Pre – slaughter live weight, g	3140,0 ± 19,95	3210,0 ± 21,91	3275,0 ± 18,57
Убойная масса, г   Slaughter weight, g	1785,0 ± 13,80	2023,0 ± 23,84	2093,33 ± 6,97
Убойный выход, %   Slaughter yield, %	56,84 ± 0,49	63,01 ± 0,34	65,03 ± 0,26
Масса жира-сырца, г   Mass of raw fat, g	103,00 ± 2,12	110,00 ± 1,41	112,33 ± 2,16
Выход жира-сырца, %   Crude fat yield, %	3,27 ± 0,06	3,42 ± 0,03	3,48 ± 0,08
Масса парной тушки, г Weight of the paired carcass, g	1682,00 ± 14,89	1913,00 ± 22,92	1979,33 ± 7,62
Выход тушки, %   Yield of the carcass, %	53,56 ± 0,40	59,58 ± 0,34	61,53 ± 0,26

Таблица 3.

Химический состав средней пробы мяса кроликов,  $M \pm s$ 

Table 3.

Chemical composition of the average rabbit meat sample,  $M \pm s$ 

Показатель Indicator	Группа   Group		
	1-я группа 1 <sup>st</sup> group	2-я группа 2 <sup>st</sup> group	3-я группа 3 <sup>st</sup> group
Массовая доля (Mass fraction), %:			
влаги   moisture	72,27 ± 0,35	72,87 ± 0,81	72,45 ± 0,56
сухого вещества   dry matter	27,72 ± 0,35	27,46 ± 0,40	28,16 ± 0,18
белка   protein	19,61 ± 0,36	20,24 ± 0,48	20,59 ± 0,63
жира   fat	7,18 ± 0,20	6,29 ± 0,47	6,36 ± 0,53
зола   ash	0,92 ± 0,13	0,92 ± 0,09	0,91 ± 0,11
Калорийность 1 кг мяса, ккал/кДж Calorie content of 1 kg of meat, kcal/kJ	1430,60/5980,00	1375,70/5750,00	1396,00/5835,20

Таблица 4.

Содержание тяжелых металлов в средней пробе мяса кроликов (мг/кг),  $M \pm s$ 

Table 4.

Heavy metal content in the average rabbit meat sample (mg/kg),  $M \pm s$ 

Показатель Indicator	Группа   Group		
	1-я группа   1 <sup>st</sup> group	2-я группа   2 <sup>st</sup> group	3-я группа   3 <sup>st</sup> group
Cd	0,083 ± 0,001	0,006 ± 0,001	0,004 ± 0,001
As	0,022 ± 0,007	0,016 ± 0,005	0,010 ± 0,02
Pb	0,09 ± 0,01	0,07 ± 0,02	0,05 ± 0,02

### Обсуждение

Композиции пробиотических препаратов с сорбентами обладают выраженными иммуностимулирующими свойствами, нормализуют микробиocenоз желудочно-кишечного тракта и способствуют повышению устойчивости организма хозяина к патогенным бактериям за счет стимуляции функционального состояния пищеварительной системы. Оценка интенсивности роста проводили индивидуальным взвешиванием по периодам выращивания (рисунок 1).

На момент постановки на откорм живая масса кроликов составляла 1110,0–1127,0 г. Живая масса особей опытных групп превосходила сверстников контрольной группы по достижении возраста: 75 сут на 85,0 и 251,0 г или 3,99 и 11,80%, 90 сут – на 225,0 и 435,0 г или 9,04 и 17,49% и 105 сут – 139,0 и 245,0 г или 4,37 и 7,70%. Среднесуточный прирост в контрольной группе составил 26,55 г, в опытных 27,70 и 29,56 г соответственно.

Повышения сохранности поголовья кроликов можно добиться за счет включения в их рацион полнорационных гранулированных комбикормов с добавлением пробиотических комплексов и сорбентов. Нашими исследованиями установлено, что сохранность кроликов в 1-й группе (контрольной) составляла 90%, во 2-й и 3-й группах (опытных) – 100%. При этом зафиксирован отход молодняка контрольной группы при постановке на откорм в первом периоде (45–60 сут),

что связано со стрессовыми реакциями организма животных и их большей подверженностью развитию патогенной микрофлоры.

При включении в рацион кроликов полнорационных гранулированных комбикормов с введенными кормовыми добавками установлены изменения морфологического состава крови кроликов (таблица 1). Установлено, что длительное применение разработанных комбикормов повышает количество гемоглобина и эритроцитов, хотя изменение этих показателей находится в пределах физиологической нормы.

В опытных группах в конце опыта количество эритроцитов составляло 5,88–6,49  $10^{12}/л$ , что свидетельствовало о положительном влиянии используемых полнорационных гранулированных комбикормов на органы кроветворения и более высоком уровне обмена веществ в организме.

Отмечалось повышение содержания общего белка у кроликов опытных групп до 75,82 и 75,99 г/л, что превосходит значения данного показателя контрольной группы на 3,45 и 0,17 г/л или 4,75 и 0,23%, что, в свою очередь, указывает на интенсификацию протекания обменных процессов и возможное получение наибольших приростов живой массы.

Результирующим показателем эффективности симбиотного пищеварения является переваримость питательных веществ кормов. Переваримость питательных веществ рационов у всех животных варьировала в пределах от 40,11 до 75,21% (рисунок 2).

Коэффициенты переваримости в опытных группах были достоверно больше: в 1-й опытной группе, потреблявшей ПЗК-92–62–18: сырого протеина – на 7,56%, сырой клетчатки – на 5,91%, сухого вещества – на 7,96%, органического вещества – на 6,27%; ПЗК-92–63–18 (2-я опытная группа): сырого протеина – на 9,93%, сырой клетчатки – на 8,60%, сухого вещества – на 10,70% и органического вещества – на 8,91%, что подтверждает положительное влияние введенных кормовых добавок на процессы пищеварения.

В конце опыта был произведен контрольный убой согласно общепринятой методике. Установлено, что кролики 2-й и 3-й группы имели убойный выход 63,01 и 65,03%, что превышало значения данного показателя (56,84%) контрольной группы (таблица 2). Убойная масса кроликов опытных групп была выше по сравнению с массой животных контрольной группы на 238,0 и 308,0 г или 13,33 и 17,25% соответственно.

Данное увеличение убойной массы и массы парной тушки связано с увеличением трансформации питательных веществ кормового рациона на фоне применения комплексов «пробиотик – сорбент», а также с активизацией выработки ферментных систем в организме, что способствовало более быстрому и значительному отложению питательных веществ в теле подопытных кроликов и повышению белковой составляющей мышечной ткани, что подтверждается анализом химического состава средней пробы мышечной ткани (таблица 3).

Следует отметить, что мясо, полученное от кроликов опытных групп, отличается повышенной энергетической ценностью и степенью

накопления сухого вещества и белка, что указывает на улучшение процессов метаболизма в организме на фоне применения биодобавок с пробиотической и сорбционной активностью.

Использование в составе комбикорма комплексов «пробиотик – сорбент» оказало положительное влияние на снижение содержания тяжелых металлов, попадающих в кормовые рационы, за счет их накопления в кормах растительного происхождения (таблица 4). В мясе кроликов опытных групп отмечалось снижение уровня мышьяка с 0,022 мг/кг до 0,010 мг/кг и свинца с 0,09 мг/кг до 0,05 мг/кг соответственно, что может указывать на получение экологически безопасных мясных продуктов.

### Заключение

Обогащение комбикормов для молодняка кроликов кормовыми добавками, такими как пробиотические препараты «Споротермин» и «ПроСтор», а также сорбентом «Фунгистат-ГПК» положительно влияет на интенсивность роста, сохранность кроликов до 100%, а также способствует улучшению использования питательных веществ рациона. Установлено, что кролики опытных групп имели убойный выход 63,01 и 65,03%, что превышало значения данного показателя контрольной группы (56,84%). Результаты проведенных исследований доказывают целесообразность применения полнорационных гранулированных комбикормов, обогащенных пробиотическими добавками «Споротермин» и «ПроСтор» и сорбентом «Фунгистат-ГПК», в отрасли кролиководства.

### Литература

- 1 Антипова Л.В., Глотова И.А., Рогов И.А. Методы исследования мяса и мясных продуктов. М.: КолосС, 2004. 571 с.
- 2 Балакирев Н.А., Калугин Ю.А. Кролиководство – перспективная отрасль животноводства // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2015. № 7. С. 20–23.
- 3 Горковенко Л.Г., Юрина Н.А., Омельченко Н.А., Омельченко Н.Н. Эффективность использования пробиотической добавки к корму «Бацелл-М» в рационе кроликов // Ветеринария Кубани. 2016. № 1. С. 19–21.
- 4 Егорова С.В., Кирилук П.К., Аристархова О.О. Использование комплексного пробиотика для пушных зверей // Стратегии и тренды развития науки в современных условиях. 2017. № 1 (3). С. 124–126.
- 5 Кутин Д.Д. Влияние рациона кормления на организм кроликов // Международный журнал прикладных наук и технологий «Integral». 2018. № 4. С. 181–186.
- 6 Омельченко Н.Н., Лысенко А.А., Омельченко Н.А., Осепчук Д.В. Использование отечественного пробиотика при выращивании кроликов // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2015. № 53. С. 194–198.
- 7 Саляхов А.Ш., Якимов О.А. Минеральная добавка в кормлении кроликов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2017. Т. 230. № 2. С. 127–131.
- 8 Черненко Е.Н., Миронова И.В. Качество мяса кроликов при скармливании пробиотика «Биогумитель» // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2015. № 10 (132). С. 104–108.
- 9 Якимов О.А., Саляхов А.Ш. «Цеостимул» в кормлении кроликов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2016. Т. 227. № 3. С. 93–96.
- 10 Bogdanova O.V., Alekseeva L.V., Lukyanov A.A. Biologically active substance application efficiency for meat rabbit breeding // EurAsian Journal of BioSciences. 2018. V. 12. № 2. P. 431–435.
- 11 Egorov I.A., Vertiprakhov V.G., Manukyan V.A., Lenkova T.N. et al. The influence of a Bacillus subtilis probiotic on the cecal microbial communities, exocrine pancreatic function, and productivity parameters in broiler chicks // RJPBCS. 2019. № 10 (1). P. 944–950.


- 12 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 // RJPBCS. 2018. № 9 (6). P. 1386–1394.
- 13 Kurchaeva E.E., Vostroilov A.V., Kashirina N.A., Artemov E.S. et al. Probiotic preparation to increase meat productivity and physiological status of the rabbits // RJPBCS. 2018. № 9 (5). P. 2239–2247.

### References


- 1 Antipova L.V., Glotova I.A., Rogov I.A. Methods of research of meat and meat products. Moscow, KolosS, 2004. 571 p. (in Russian).
- 2 Balakirev N.A., Kalugin Yu.A. Rabbit Breeding—a promising branch of animal husbandry. Veterinary medicine, zootechnics and biotechnology. 2015. no. 7. pp. 20–23. (in Russian).
- 3 Gorkovenko L.G., Yurina N.A., Omelchenko N.A., Omelchenko N.N. The Effectiveness of using probiotic additives to feed "Bacell-M" in the diet of rabbits. Veterinary medicine of Kuban. 2016. no. 1. pp. 19–21. (in Russian).
- 4 Egorova S.V., Kirilyuk P.K., Aristarkhova O.O. Using a complex probiotic for fur-bearing animals. Strategies and trends in the development of science in modern conditions. 2017. no. 1 (3). pp. 124–126. (in Russian).
- 5 Kutin D.D. Influence of the feeding diet on the body of rabbits. International journal of applied Sciences and technologies "Integral". 2018. no. 4. pp. 181–186. (in Russian).
- 6 Omelchenko N.N., Lysenko A.A., Omelchenko N.A., Osepchuk D.V. Use of domestic probiotic in growing rabbits. Proceedings of the Kuban state agrarian University. 2015. no. 53. pp. 194–198. (in Russian).
- 7 Salehov A.S., Akimov O.A. Mineral Supplement in the feeding of rabbits. Scientific notes of the Kazan state Academy of veterinary medicine. N.E. Bauman. 2017. vol. 230. no. 2. pp. 127–131.
- 8 Chernenkov E.N., Mironova I.V. Quality of rabbit meat when feeding probiotic "Biohumitel". Bulletin of the Altai state agrarian University. 2015. no. 10 (132). pp. 104–108. (in Russian).
- 9 Yakimov O.A., Salakhov A.S. "Teetimus" feeding the rabbits. Scientific notes of the Kazan state Academy of veterinary medicine. N.E. Bauman. 2016. vol. 227. no. 3. pp. 93–96. (in Russian).
- 10 Bogdanova O.V., Alekseeva L.V., Lukyanov A.A. Biologically active substance application efficiency for meat rabbit breeding. EurAsian Journal of BioSciences. 2018. vol. 12. no. 2. pp. 431–435.
- 11 Egorov I.A., Vertiprakhov V.G., Manukyan V.A., Lenkova T.N. et al. The influence of a Bacillus subtilis probiotic on the cecal microbial communities, exocrine pancreatic function, and productivity parameters in broiler chicks. RJPBCS. 2019. no. 10 (1). pp. 944–950.
- 12 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. RJPBCS. 2018. no. 9 (6). pp. 1386–1394.
- 13 Kurchaeva E.E., Vostroilov A.V., Kashirina N.A., Artemov E.S. et al. Probiotic preparation to increase meat productivity and physiological status of the rabbits. RJPBCS. 2018. no. 9 (5). pp. 2239–2247.

### Сведения об авторах


**Елена Е. Курчаева** к.т.н., доцент, кафедра частной зоотехнии, Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, ул. Мичурина, 1, г. Воронеж, 394087, Россия, alena.kurchaeva@ya.ru

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


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

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

**Лариса И. Лыткина** д.т.н., профессор, кафедра технологии хлебопекарного, кондитерского, макаронного и зерноперерабатывающего производств, Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр. Революции, 19, г. Воронеж, 394036, Россия, larissaig2410@rambler.ru

 <https://orcid.org/0000-0001-7857-7756>

**Евгения С. Шенцова** д.т.н., профессор, кафедра технологии хлебопекарного, кондитерского, макаронного и зерноперерабатывающего производств, Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр. Революции, 19, г. Воронеж, 394036, Россия, evgeniya-shencova@ya.ru

 <https://orcid.org/0000-0002-4744-7112>

### 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


**Elena E. Kurchaeva** Cand. Sci. (Engin.), associate professor, private animal science department, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Michurina str., 1 Voronezh, 394087, Russia, alena.kurchaeva@ya.ru

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


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

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

**Larisa I. Lytkina** Dr. Sci. (Engin.), professor, bakery technology, 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>

**Eugenia S. Shentsova** Dr. Sci. (Engin.), professor, bakery technology, confectionery, pasta and grain processing industries department, Voronezh State University of Engineering Technologies, Revolution Av., 19 Voronezh, 394036, Russia, evgeniya-shencova@ya.ru

 <https://orcid.org/0000-0002-4744-7112>

### 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 04/02/2020	После редакции 13/02/2020	Принята в печать 21/02/2020
Received 04/02/2020	Accepted in revised 13/02/2020	Accepted 21/02/2020