

## Особенности кормления молодняка кроликов

Е. Г. Квартникова✉, Г. Ю. Косовский, Е. В. Кровина

Научно-исследовательский институт пушного звероводства и кролиководства  
имени В. А. Афанасьева, Родники, Россия

✉E-mail: liza.kvartnikova@mail.ru

**Аннотация.** Отечественное индустриальное кролиководство после 30-летнего застоя начинает набирать обороты. Во всем мире кролиководство – хорошо развитая отрасль животноводства. Неотъемлемым условием успешности животноводства является правильность организации кормления, так как в себестоимости продукции затраты на кормление достигают 60–70 %. Основой организации кормления всех видов сельскохозяйственных животных (и кроликов в том числе) является определение их потребности в питательных веществах и энергии. Особое внимание ученых привлекает к себе кормление молодняка кроликов, так как потребность его в энергии в 3,4 раза выше, чем у взрослых животных в период воспроизводства. Научные исследования отечественных и зарубежных ученых по кормлению молодняка кроликов очень разрозненны. В ФГБНУ НИИПЗК разработана схема трехпородного скрещивания кроликов, на основании которой создан первый отечественный скороспелый и высокопродуктивный кросс Родник. **Актуальность исследования** заключается в необходимости создания оптимальных рационов для высокопродуктивных кроссов кроликов. **Цель исследования** – изучить и проанализировать достижения отечественных и зарубежных ученых-кролиководов, способствующие разработке оптимальных рационов для высокопродуктивных кроссов кроликов. **Новизна исследований** заключается в том, что анализ новых знаний, полученных разными научными школами, дает возможность выбрать направление создания оптимальных рационов для молодняка кроликов. **Результаты исследования.** Установлено, что физиологические особенности пищеварения кроликов указывают направление к созданию рационов, оптимизированных по соотношению питательных веществ, позволяющих снизить затраты на кормление на 34 %. Вероятно, потребность в питательных веществах и энергии новых высокопродуктивных и скороспелых кроссов кроликов будет отличаться от потребности мясо-шкурковых пород, в результате чего возникнет необходимость создания индивидуальных рационов.

**Ключевые слова:** кролики, типы кормления, мясная продуктивность, соотношение питательных веществ, рацион, полнорационный гранулированный комбикорм (ПКК), кросс кроликов Родник, коэффициент конверсии корма.

**Для цитирования:** Квартникова Е. Г., Косовский Г. Ю., Кровина Е. В. Особенности кормления молодняка кроликов // Аграрный вестник Урала. 2023. Т. 23, № 12. С. 74–82. DOI: 10.32417/1997-4868-2023-23-12-74-82.

**Дата поступления статьи:** 06.06.2023, **дата рецензирования:** 27.06.2023, **дата принятия:** 10.11.2023.

## Features of feeding young rabbits

E. G. Kvartnikova✉, G. Yu. Kosovskiy, E. V. Krovina

Afanas'ev Research Institute of Fur – Bearing Animal Breeding and Rabbit Breeding, Rodniki,  
Russia

✉E-mail: liza.kvartnikova@mail.ru

**Abstract.** Domestic industrial rabbit breeding after 30 years of stagnation is beginning to gain momentum. Rabbit breeding is a well-developed branch of animal husbandry all over the world. An essential condition for the success of animal husbandry is the correctness of the organization of feeding, since in the cost of production, the cost of feeding reaches 60–70 %. The basis of the organization of feeding of all types of farm animals, including rabbits, is to determine their nutritional and energy needs. The feeding of young rabbits attracts special attention of scientists, since its energy demand is 3.4 times higher than that of adult animals during reproduction. Scientific

research of domestic and foreign scientists on feeding young rabbits is very fragmented. The scheme of three-breed rabbit crossing has been developed at the Afanas'ev Research Institute of Fur – Bearing Animal Breeding and Rabbit Breeding on the basis of which the first domestic precocious and highly productive cross “Rodnik” was created. **The relevance** of the study lies in the need to create optimal diets for highly productive rabbit crosses. **The purpose** of the study is to study and analyze the achievements of domestic and foreign rabbit scientists contributing to the development of optimal diets for highly productive rabbit crosses. The novelty of the research lies in the fact that the analysis of new knowledge obtained by different scientific schools makes it possible to choose the direction of creating optimal diets for young rabbits. **The results of the study.** It has been established that the physiological features of rabbit digestion indicate the direction to the creation of diets optimized in terms of the ratio of nutrients, allowing to reduce the cost of feeding by 34 %. Probably, the need for nutrients and energy of new highly productive and precocious rabbit crosses will differ from the needs of meat-skinned breeds, as a result of which there will be a need to create individual diets.

**Keywords:** rabbits, feeding types, meat productivity, nutrient ratio, diet, full-grain granular compound feed (PGK), rabbit cross Rodnik, feed conversion rate.

**For citation:** Kvartnikova E. G., Kosovskiy G. Yu., Krovina E. V. Osobennosti kormleniy molodnyka krolikov [Features of feeding young rabbits] // Agrarian Bulletin of the Urals. 2023. Vol. 23, No. 12. Pp. 74–82. DOI: 10.32417/1997-4868-2023-23-12-74-82. (In Russian.)

**Date of paper submission:** 06.06.2023, **date of review:** 27.06.2023, **date of acceptance:** 10.11.2023.

### Постановка проблемы (Introduction)

В технологии производства любой животноводческой продукции кормление занимает ведущее место, так как в себестоимости продукции затраты на кормление составляют 60–70 %. Адекватное кормление – гарантия здоровья поголовья, высоких продуктивных показателей и экономического успеха предприятия (более 90 % заболеваний животных имеют неинфекционную этиологию и связаны с погрешностями в кормлении).

Во всем мире кролиководство является хорошо развитой и высоко доходной областью животноводства. Более того, по мнению экономистов, состояние кролиководства, как наиболее перспективного направления мясного животноводства, служит показателем состояния экономического развития страны [1].

По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (ФАО), мировое производство мяса кроликов в 2019 году составило 883,9 тыс. т. При этом в 2016 году оно было на 25 % больше. По данным научных исследований, мировое производство крольчатины колеблется от 2,0 до 2,5 млн т в год [2]. В России, несмотря на то, что 78,5 % мяса кролика производится в хозяйствах населения, набирает обороты индустриальное кролиководство [3]. По итогам 2020 года, в России производство крольчатины составило 19,6 тысяч тонн. Всего за период 2016–2020 гг. производство мяса кроликов увеличилось на 8 % [4].

Представленные сведения дают приблизительную информацию о состоянии отрасли в стране, но убедительно свидетельствуют о том, что полностью загубленное в 90-х годах прошлого века кролиководство возрождается.

Организация кормления всех видов сельскохозяйственных животных и птицы имеет общие закономерности, но основой организации кормления каждого вида в отдельности являются его биологические видоспецифические особенности.

Кролики имеют целый ряд биологических особенностей, дающих им преимущество перед другими видами сельскохозяйственных животных. Им свойственно раннее половое созревание и высокая плодовитость. Половой зрелости кролики достигают в 4–5-месячном возрасте, в состояние половой охоты самки приходят на 1–2-е сутки после окрола, то есть у них совмещаются периоды беременности и лактации, что при соответствующих условиях кормления и содержания не сказывается отрицательно на самке и ее потомстве. Эту особенность кролиководы используют для получения уплотненных окролов. В год с одного крольчихоместа гарантированно можно получать до 50 голов молодняка. В пересчете на продукцию – это 75 кг диетического гипоаллергенного мяса. Кролики многоплодные животные. Крольчихи приносят в помете от 1 до 19 крольчат, в среднем – 7–8 [5].

Главной биологической особенностью кроликов, от которой следует отталкиваться при организации кормления, является наличие у них слепой кишки с мощным микробиомом и процесса цекотрофии, который во многих научных статьях неверно называют копрофагией. Кролики не едят фекалии, что можно наблюдать у собак, песцов и некоторых других животных. Они заглатывают непосредственно из ануса сформировавшиеся в ободочной кишке из химуса слепой кишки стерильные цекотрофы, обеспечивающие кролика дополнительными питательными веществами, витаминами, микроэлементами, ферментами и другими биоло-

гически активными компонентами [6; 7]. Следовательно, в этом направлении можно искать резервы сокращения затрат на кормление кроликов. Кстати, одной из причин низкого потребления крольчатины в нашей стране является ее высокая цена, напрямую зависящая от стоимости комбикорма.

Всех сельскохозяйственных животных и кроликов в том числе кормят по нормам, разработанным на основании изучения их потребности в питательных веществах, энергии, витаминах и других нутриентах в зависимости от возраста, технологического периода, породы, запланированной продуктивности. Нормы кормления сельскохозяйственных животных пересматриваются с определенной периодичностью. К сожалению, действующие нормы кормления кроликов датированы 2007 годом [8]. С этого времени накопилось много новых научных знаний, которые могут лечь в основу новых норм кормления кроликов.

Особый интерес представляет кормление молодняка кроликов на откорме, так как потребность его в энергии в 3,4 раза выше, чем у взрослых животных в период воспроизводства [9].

В отечественном и зарубежном кролиководстве принято два типа кормления: сухой и смешанный. Смешанный или комбинированный тип кормления (сено, зеленые корма, корнеплоды, силос, комбикорма-концентраты) для кроликов более естественный, сложившийся в процессе эволюции. Но в результате domestikации кролики успешно адаптировались и к сухому типу кормления полнорационным гранулированным комбикормом (ПГК), в состав которого входят травяная мука, зерно злаковых, зерно бобовых, зерно масличных, отруби, жмыхи и шроты, дрожжи кормовые, барда, патока, жом свекловичный, меласса, витаминно-минеральный премикс и т. д. [9].

Комбинированный тип кормления кроликов более экономичный, более трудоемкий и нестабильный. Его, как правило, используют в хозяйствах населения. Сухой тип кормления более дорогой, но он технологичен для индустриальных кроликокомплексов. При нем легко контролировать соотношение питательных веществ и энергии, что проблематично для комбинированного типа кормления. Сухой тип кормления стабилен с точки зрения ветеринарной безопасности. В странах с развитым кролиководством в основном используют сухой тип кормления кроликов. При этом зарубежные ученые активно изучают малоценные и сорные травы с целью удешевления кормления кроликов [10]. С той же целью они изучают разные нетрадиционные корма, которые могут стать компонентами полнорационного комбикорма при сухом типе кормления, например, пальмовый жмых, травяная мука из тропических трав [11].

В последние годы в НИИ пушного звероводства и кролиководства имени В. А. Афанасьева была разработана схема трехпородного скрещивания кроликов, на основании которой были созданы и запатентованы впервые в стране промежуточные и финальный кроссы «Родник», скороспелые и высокопродуктивные [12]. Вопрос относительно их физиологической потребности в питательных веществах, энергии, витаминах, микроэлементах и других нутриентах пока полностью не изучен.

Цель исследования – изучить и проанализировать достижения отечественных и зарубежных ученых-кролиководов, способствующие разработке оптимальных рационов для высокопродуктивных кроссов кроликов.

#### Методология и методы исследования (Methods)

Методологическая база исследования представлена совокупностью общенаучных и частнонаучных методов, среди которых монографический метод, изучение и классификация, анализ и синтез обобщенных сведений, представленных отечественными и зарубежными учеными в области кормления молодняка кроликов.

#### Результаты (Results)

Внимание отечественных ученых в области кормления кроликов в основном сконцентрировано на изучении влияния различных кормовых или биологически активных добавок, способствующих повышению продуктивности.

О. А. Княжеченко, всесторонне изучив влияние пребиотиков «Лактувет-1» и «Кумелакт-1», созданных на основе лактулозы, на продуктивные показатели молодняка помесных кроликов, рекомендует использовать их вместо кормового антибиотика, гарантируя повышение рентабельности производства крольчатины на 12,0 % и 10,5 % [13].

Д. Д. Аджиев предлагает использовать в кролиководстве в виду физиологической и хозяйственной целесообразности антиоксидантные препараты в количестве 300 мг/кг корма [14]. Данная рекомендация вызывает определенные сомнения, так как в отечественных полнорационных комбикормах для кроликов содержание жира не превышает 3,5 %, и при рекомендованном сроке использования комбикорма уловить в нем продукты окисления жира (перекиси, альдегиды) ни теоретически, не практически не представляется возможным.

На основании результатов научных исследований на молодняке кроликов породы советская шиншилла О. А. Якимов и А. Ш. Салыхов констатировали положительное влияние применения минеральной добавки и пребиотического препарата к полнорационному комбикорму в виде увеличения прироста живой массы и убойного выхода на 3,3 % [15].

Т. В. Севринова предлагает для обогащения мышечной ткани кроликов йодом заменить в премиксе

П 90-2 йодистый калий органическим препаратом «Йодар». А для повышения мясной продуктивности, увеличения сохранности поголовья, снижения затрат корма на единицу продукции она рекомендует подкожные инъекции препарата САТ-COM (индуктор повышения концентрации эндогенного соматотропина) в возрасте 45, 60 и 90 дней. На наш взгляд, такая рекомендация технологически не состоятельна при промышленном разведении кроликов, учитывая их многоплодность, скороспелость и необходимость ветеринарной профилактики вирусной геморрагической болезни кроликов (ВГБК) и миксоматоза [16].

Единичные исследования посвящены изучению влияния на мясную продуктивность кроликов соотношения питательных веществ в комбикорме. Работу проводили на помесных животных, полученных от скрещивания самцов породы калифорнийская и самок породы новозеландская белая, завезенных из Франции. Потомков назвали мясным гибридом. Главная цель ученых была сконцентрирована на том, как адаптировать иностранный помесный молодняк кроликов к отечественной кормовой базе. Они считают, что развитие кролиководства в современных условиях находится пока еще не на должном уровне. Для того чтобы добиться высокой рентабельности отрасли, необходимо соблюдать ряд условий, одним из которых является стандартизация кормления кроликов полнорационными гранулированными кормосмесями, сбалансированными по питательным веществам, а также организация мощных, хорошо оснащенных кролиководческих хозяйств.

Кролиководческие предприятия в настоящее время имеют возможность приобрести полнорационные кормосмеси у промышленных кормопроизводителей, но они отличаются своей дороговизной, и не всегда их качество соответствует требованиям стандартов по кормам. Поэтому кролиководческие предприятия находят компромисс между потребностью в питательных веществах животных разных физиологических групп и сами разрабатывают рецептуру комбикорма с учетом доступных кормовых ресурсов для региона, позволяющих улучшить экономические показатели производства [17]. Молодняк кроликов вместо рекомендованного французами комбикорма с соотношением протеина и клетчатки 15 % и 16 % получал комбикорм с соотношением 16 % и 17,5 % соответственно. Авторы считают, что использование рациона с повышенным содержанием клетчатки хоть несколько и снижает динамику прироста молодняка в маточнике, но способствует лучшей адаптации крольчат к отсадке, более высокой интенсивности роста в период откорма, а также лучшим убойным показателям [18]. Следует обратить внимание на то, что при создании экспериментального рациона авторы не учитывали перевари-

мость молодняком кроликов разных питательных веществ рациона, а подошли к нему методом проб и ошибок. Да и кажется совсем не логичным то, что в кролиководстве нормируют только протеин и клетчатку. Ведь основным источником энергии для растительных кроликов являются растворимые углеводы (БЭВ – безазотистые экстрактивные вещества) с коэффициентом переваримости больше 80 %. Коэффициент переваримости жира молодняком кроликов больше 90 %, протеина – около 70 %, а клетчатки – колеблется от 0 до 10 %. Тогда совсем непонятна логика повышения клетчатки молодняку.

Исследования зарубежных ученых в области кормления молодняка кроликов в основном ориентированы не на повышение продуктивности и снижение затрат на кормление, а на физиологический ответ организма при изменении рациона кормления. Достаточно много научных работ посвящено манипуляциям с уровнем клетчатки в рационе. Ученые из стран с развитым кролиководством установили, что чем ниже уровень нейтрально детергентной клетчатки (НДК) в рационе помесного молодняка (новозеландская белая х калифорнийская), тем выше выход убойной массы и лучше микробиологические характеристики мяса [19]. Такое заключение легко предсказуемо, так как коэффициент переваримости клетчатки молодняком кроликов очень низкий и зависит от степени сформированности микробиома слепой кишки. Максимальный уровень переваримости клетчатки ПГК молодняком кроликов породы советская шиншилла находится в пределе 10 % [20].

Другие ученые изучали влияние высокого и низкого уровня клетчатки в рационе на содержание жира в мясе и его жирнокислотный состав, которые с уровнем клетчатки в рационе коррелируют незначительно [21].

Встречаются работы, посвященные аминокислотному питанию молодняка кроликов, ориентированные на повышение лимитирующих аминокислот (лизина, треонина) [22]. Но соотношение питательных веществ в комбикорме зарубежных коллег не интересует. В лучшем случае даже в научных исследованиях они используют коммерческие комбикорма, оценивая их состав в плане соответствия европейским нормам [23]. Кстати, по составу компонентов европейские комбикорма для молодняка кроликов от отечественных практически не отличаются.

Исследователи рассматривают также влияние отдельных компонентов рациона молодняка кроликов на мясную продукцию, например, рыбьего жира. Они утверждают, что диетические добавки с рыбьим жиром увеличивают содержание полезных длинноцепочечных жирных кислот n-3 и снижают соотношение n-6/n-3 в крольчатине и жире, что делает их более полезными для потребления



человеком [24]. При этом возникает вопрос, почему ученых заинтересовал рыбий жир, не характерный компонент для растительного кролика, а не подсолнечное масло.

Результаты исследований ученых НИИ пушного звероводства и кролиководства имени В. А. Афанасьева, полученные в нескольких сериях физиологических опытов и подтвержденные в научно-хозяйственных опытах и производственных апробациях, на молодняке кроликов породы советская шиншилла свидетельствуют о том, что главным резервом удешевления кормления молодняка является сбалансированность рационов по соотношению питательных веществ. Составить оптимальный экономичный рацион можно, только зная потребность кролика конкретной породы в питательных веществах, энергии и других нутриентах. Например, в балансовом опыте была установлена интересная закономерность относительно содержания водорастворимых витаминов в корме, выделенном кале и химусе слепой кишки кролика (табл.) [25].

Кролики всех групп получали один и тот же полноценный гранулированный комбикорм (ПГК), но в ПГК второй группы были добавлены синтетические витамины, третьей группы – микроэлементы в соотношении, максимально приближенном к составу рекомендованного витаминно-минерального премикса П 90-2.

Из данных таблицы видно, что содержание витаминов в кале всех групп находится в среднем на уровне 90 % от содержания их в потребленном корме,  $V_1$  – на уровне 80 %, в химусе слепой кишки содержание витаминов превышает их содержание в корме в 2,2–6,3 раза, то есть в организме молодняка кроликов постоянно имеется запас водорастворимых витаминов, в несколько раз превышающий их содержание в корме.

Примечательно, что добавление водорастворимых витаминов в ПГК, влечет за собой большее выделение их с калом и накопление в химусе слепой кишки с высокой степенью достоверности. Добавление в ПГК синтетических жирорастворимых

Таблица 1  
Баланс водорастворимых витаминов у молодняка кроликов

Группа	Содержание витаминов, мг%			
	$V_1$	$V_2$	$V_3(PP)$	$V_6$
<b>В корме</b>				
1 – контроль	0,628 ± 0,042	0,160 ± 0,008	3,070 ± 0,020	0,660 ± 0,021
2 – витамины	0,684 ± 0,057	0,187 ± 0,009	3,410 ± 0,018**	0,693 ± 0,024***
3 – микроэлементы	0,716 ± 0,064	0,162 ± 0,008	3,183 ± 0,016	0,670 ± 0,021
<b>В кале</b>				
1 – контроль	0,523 ± 0,035	0,147 ± 0,008	2,842 ± 0,015	0,578 ± 0,021
2 – витамины	0,579 ± 0,028	0,162 ± 0,008	3,183 ± 0,016**	0,669 ± 0,019*
3 – микроэлементы	0,547 ± 0,0021	0,145 ± 0,009	3,070 ± 0,016	0,625 ± 0,018
<b>В химусе слепой кишки</b>				
1 – контроль	1,449 ± 0,008	0,437 ± 0,012	6,822 ± 0,021	4,117 ± 0,030
2 – витамины	3,542 ± 0,021***	0,456 ± 0,012	9,664 ± 0,047***	4,243 ± 0,030*
3 – микроэлементы	2,415 ± 0,021	0,375 ± 0,013	7,600 ± 0,029	4,233 ± 0,030

\*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ ; \*\*\*  $p < 0,001$ .

Table 1  
The balance of water-soluble vitamins in young rabbits

Group	Vitamin content, mg%			
	$B_1$	$B_2$	$B_3(PP)$	$B_6$
<b>In the food</b>				
1 – control	0.628 ± 0.042	0.160 ± 0.008	3.070 ± 0.020	0.660 ± 0.021
2 – vitamins	0.684 ± 0.057	0.187 ± 0.009	3.410 ± 0.018**	0.693 ± 0.024***
3 – microelements	0.716 ± 0.064	0.162 ± 0.008	3.183 ± 0.016	0.670 ± 0.021
<b>In faeces</b>				
1 – control	0.523 ± 0.035	0.147 ± 0.008	2.842 ± 0.015	0.578 ± 0.021
2 – vitamins	0.579 ± 0.028	0.162 ± 0.008	3.183 ± 0.016**	0.669 ± 0.019*
3 – microelements	0.547 ± 0,0021	0.145 ± 0,009	3.070 ± 0,016	0.625 ± 0.018
<b>In the chyme of the cecum</b>				
1 – control	1.449 ± 0,008	0.437 ± 0,012	6.822 ± 0,021	4.117 ± 0,030
2 – vitamins	3.542 ± 0,021***	0.456 ± 0,012	9.664 ± 0,047***	4.243 ± 0,030*
3 – microelements	2.415 ± 0,021	0.375 ± 0,013	7.600 ± 0,029	4.233 ± 0,030

\*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ ; \*\*\*  $p < 0,001$ .

витаминов А и D также не влияет ни на переваримость питательных веществ, ни на мясную продуктивность молодняка кроликов [26].

Однако другие исследователи утверждают, что однократное выпаивание молодняку кроликов породы советская шиншилла препарата «Нитамин», представляющего собой высококонцентрированный комплекс жирорастворимых витаминов в уникальной водно-дисперсной форме, может быть использован в качестве антистрессового фактора из расчета 0,2 мл на 10 кг живой массы кролика. Достоверной разницы в мясной продуктивности не отмечено [27]. Прокомментировать эту рекомендацию достаточно сложно, но выпаивать витамины индивидуально животным в условиях промышленного комплекса не технологично, да и затраты не покрывают никакой стресс.

По итогам анализа экспериментов на животных возникает вопрос, зачем добавлять в комбикорм для молодняка кроликов синтетические витамины, нарушая тем самым их баланс в химусе слепой кишки и неся дополнительные расходы на кормление. Включение синтетических витаминов в ПГК для молодняка кроликов в рекомендованных количествах увеличивают затраты на кормление в среднем на 10 %.

Еще большей экономии на прокорме молодняка удастся добиться путем поиска оптимального соотношения питательных веществ в рационе. Уменьшение уровня белка и клетчатки и увеличение уровня жира в ПГК при сохранении валовой калорийности рациона (375 и 372 ккал) позволило молодняку кроликов породы советская шиншилла более рационально использовать питательные вещества комбикорма, а исследователям добиться снижения коэффициента конверсии корма на 1,32 единицы. Это обеспечило экономию затрат на кормление на

34 % при высоком выходе убойной массы тушки (55,5 и 55,1 %) [28]. При этом разное соотношение питательных веществ в ПГК практически не влияет на содержание белка в тушке, но достоверно влияет на содержание жира в шейной части тушки [29].

Полученные результаты дают лишь основание предположить, что такие же закономерности сохранятся и при создании оптимальных рационов для молодняка кроликов других пород и в первую очередь для высокопродуктивных скороспелых кроссов, в частности, для первого отечественного кросса «Родник».

#### **Обсуждение и выводы (Discussion and Conclusion)**

Анализ отечественных и зарубежных научных публикаций в области кормления молодняка кроликов показал, что цели и задачи у исследователей общие: найти пути снижения затрат на кормление при сохранении и даже увеличении мясной продуктивности и качества крольчатины как диетического продукта. При этом подходы к получению новых знаний у разных научных школ разные. Но, к сожалению, созданию оптимальных рационов кормления молодняка кроликов посвящены единичные исследования.

Позиция авторов данного исследования заключается в том, что при организации кормления вновь создаваемых высокопродуктивных скороспелых кроссов и пород кроликов необходимым условием является изучение их физиологической потребности в питательных веществах, энергии, других нутриентах, и на ее основе разработка оптимальных экономичных рецептов комбикормов. Вероятно, рецепты оптимальных комбикормов будут специфичны для каждого кросса.

#### **Благодарности (Acknowledgements)**

Исследование выполнено по Гранту РНФ №23-16-00060, <https://rscf.ru/project/23-16-00060>.

#### **Библиографический список**

1. Велькина Л. В. Мировые тенденции развития кролиководства // Экономика сельского хозяйства России. 2019. № 3. С. 93–98. DOI: 10.32651/193-93.
2. Комлацкий В. И., Цыганок Л. Э., Туркова В. С. Развитие промышленного кролиководства на Кубани // Кролиководство и звероводство. 2019. № 5. С. 8–15. DOI: 10/24418/KIPZ.2019.5.0002.
3. Соколова А. П., Бершицкая Г. Ф., Можегова В. Д., Соколова Г. В. Перспективы развития кролиководческого бизнеса в России // Научный журнал КубГАУ. 2016. № 119. С. 1366–1377.
4. Маркетинговое исследование: Рынок мяса кролика за 2016–2020 гг. [Электронный ресурс] // ОГАУ Инновационно-консультационный центр АПК: Официальный сайт. URL: <http://ikc.belapk.ru/upload/iblock/44a/44ad2a8fa0e1e0bb16d11f13b6d5d729.pdf> (дата обращения: 30.03.2023).
5. Харламов К. В., Майоров А. И., Василевич Ф. И., Квартникова Е. Г. [и др.] Основные болезни кроликов. Москва: ЗооВетКнига, 2014. 166 с.
6. Харламов К. В., Куликов Н. Е., Егорова К. И., Люднов И. П. Цекотрофофагия кроликов // Кролиководство и звероводство. 2016. № 1. С. 12–14.
7. Харламов К. В., Куликов Н. Е. Кролик – совершенная биосистема // Кролиководство и звероводство. 2015. № 2. С. 24–29.
8. Нормы кормления и нормативы затрат кормов для пушных зверей и кроликов: справочное пособие / Под ред. Н. А. Балакирева, В. Ф. Кладовщикова. Москва: Изд-во Россельхозакадемии, 2007. 185 с.

9. Кролиководство: монография / Г. Ю. Косовский, Н. И. Тинаев, Н. А. Балакирев, В. И. Глазко. Москва: ООО «Московский двор», 2023. 352 с.
10. Molina E., Gonzalez-Redondo P., Moreno-Rojas R., Montero-Quintero K., Bracho B., Sanchez-Urdaneta A. Effects of diets with *Amaranthus dubius* Mart. ex Thell. on performance and digestibility of growing rabbits // *World Rabbit Science*. 2015. Vol. 23. Pp. 9–18. DOI: 10.4995/wrs.2015.2071.
11. Assan N. Use of non-classical feed resources and their influence on some performance indicators in rabbits // *Scientific Journal of Review*. 2018. Vol. 7 (1). Pp. 563–571. DOI: 10.14196/sjr.v7i1.2492.
12. Шумилина А. Р. Динамика продуктивных показателей кроликов при создании финального трехпородного кросса // *Кролиководство и звероводство*. 2019. № 6. С. 9–15. DOI: 10.24418/KIPZ.2019.6.0002.
13. Княжеченко О. А. Хозяйственно-биологические особенности кроликов при использовании новых пребиотических кормовых добавок: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Волгоград: Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции, 2023. 24 с.
14. Аджиев Д. Д. Антиоксидантный статус кроликов в половозрастной динамике и возможности его активации: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Москва: РГАУ-МСХА имени К. И. Тимирязева, 2017. 46 с.
15. Якимов О. А., Салыхов А. Ш. Продуктивность кроликов при использовании в их рационах кормовых добавок // *Кролиководство и звероводство*. 2017. № 3. С. 119–120.
16. Севринова Т. В. Влияние препаратов САТ-СОМ и Йодар на продуктивность кроликов: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Родники: ГНУ НИИПЗК. 2013. 24 с.
17. Бюглю Е. В., Здюмаева Н. П., Озерецковская Е. В. Интенсивность роста мясного гибрида кроликов при использовании универсального комбикорма в условиях промышленной технологии // *Аграрный вестник Верхневолжья*. 2018. № 4. С. 65–69.
18. Озерецковская Е. В., Здюмаева Н. П., Бюглю Е. В. Продуктивные качества самок кроликов при использовании универсального комбикорма в условиях промышленной технологии // *Кролиководство и звероводство*. 2018. № 5. С. 51–55.
19. Margüenda I., Nicodemus N., Vadillo S., Sevilla L., García-Rebollar P., Villarroya M., Romero C., Carabaño R. Effect of dietary type and level of fibre on rabbit carcass yield and its microbiological characteristics // *Livestock Science*. 2012. Vol. 145. Pp. 7–12.
20. Квартников М. П., Зейнетдинова Г. Н. Переваримость клетчатки полнорационного гранулированного комбикорма (ПГК) молодняком кроликов // *Актуальные вопросы биологии, биотехнологии, ветеринарии, зоотехнии, товароведения и переработки сырья животного и растительного происхождения: материалы научно-практической конференции*. Москва, 2019. Т. 1. С. 171.
21. Papadomichelakis G., Karagiannidou A., Anastasopoulos V., Fegeros K. Effect of high dietary digestible fibre content on the fatty acid composition of two muscles in fattening rabbits // *Livestock Science*. 2010. Vol. 129. Pp. 159–165.
22. Carabaño R., Villamide M. J., García J., Nicodemus N., Llorente A., Chamorro S., Menoyo D., García-Rebollar P., García-Ruiz A. I., De Blas J. C. New concepts and objectives for protein-amino acid nutrition in rabbits: a review // *World Rabbit Science*. 2009. Vol. 17. Pp. 1–14. DOI: 10.4995/wrs.2009.664.
23. Ricci R., Sartori A., Palagiano C., Dalle Zotte A. Study on the nutrient adequacy of feeds for pet rabbits available the italian market // *World Rabbit Science*. 2010. Vol. 18. Pp. 131–137. DOI: 10.4995/wrs.2010.7532.
24. Rodríguez M., Carro M. D., Valiente V., Formoso-Rafferty N., Rebollar P. G. Effects of dietary fish oil supplementation on performance, meat quality, and cecal fermentation of growing rabbits // *Journal of Animal Science*. 2017. Vol. 95 (8). Pp. 3620–3630. DOI: 10.2527/jas.2017.1690.
25. Квартникова Е. Г., Кордюков Н. П., Косовский Г. Ю., Квартников М. П., Яхин А. Я. Баланс водорастворимых витаминов в организме молодняка кроликов // *Кролиководство и звероводство*. 2018. № 6. С. 26–30.
26. Квартникова Е. Г., Косовский Г. Ю., Квартников М. П. Роль синтетических витаминов А и Д в переваримости питательных веществ и энергии рациона молодняка кроликов // *Кролиководство и звероводство*. 2020. № 3. С. 14–23.
27. Кочиш И. И., Волчкова Л. А., Нестеров В. В. Применение отечественного препарата «Нитамин» для профилактики стрессов при выращивании кроликов // *Кролиководство и звероводство*. 2022. № 2. С. 25–31.
28. Квартникова Е. Г., Косовский Г. Ю., Квартников М. П. Мясная продуктивность кроликов при сухом типе кормления без витаминно-минерального премикса // *Кролиководство и звероводство*. 2020. № 4. С. 34–39.
29. Квартников М. П., Квартникова Е. Г. Влияние питательности полнорационного комбикорма на химический состав мяса кролика // *Серия конференций ИОР: Наука о земле и окружающей среде V Международный семинар по инновациям в агропромышленных и пищевых технологиях (WIAFT-V-2021)*. Волгоград, 2021. Т. 848. Article number 0122037. DOI: 10.1088/1755-1315/848/1/012037

**Об авторах:**

Елизавета Григорьевна Квартникова, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник отдела звероводства и кролиководства, ORCID 0000-0002-5009-0353, AuthorID 89969; +7 (495) 744-26-42, [liza.kvartnikova@mail.ru](mailto:liza.kvartnikova@mail.ru)

Глеб Юрьевич Косовский, доктор биологических наук, член-корреспондент РАН, руководитель проекта, директор института, ORCID 0000-0003-3808-3086, AuthorID 353097; +7 (495) 744-26-42, [niipzk@mail.ru](mailto:niipzk@mail.ru)

Елена Валерьевна Кровина, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник отдела звероводства и кролиководства, ORCID 0000-0003-0145-6715, AuthorID 742655; +7 (495) 744-26-42, [niipzk@mail.ru](mailto:niipzk@mail.ru)  
Научно-исследовательский институт пушного звероводства и кролиководства имени В. А. Афанасьева, Родники Россия

**References**

1. Vel'kina L. V. Mirovye tendentsii razvitiya krolikovodstva [World trends in rabbit breeding development] // Economics of Agriculture of Russia. 2019. No. 3. Pp. 93–98. DOI: 10.32651/193-93. (In Russian.)
2. Komlatskiy V. I., Tsyganok L. E., Turkova V. S. Razvitie industrial'nogo krolikovodstva na Kubani [The development of industrial rabbit breeding in the Kuban] // Krolikovodstvo i Zverovodstvo. 2019. No. 5. Pp. 8–15. DOI: 10/24418/KIPZ.2019.5.0002. (In Russian.)
3. Sokolova A. P., Bershitskaya G. F., Mozhegova V. D., Sokolova G. V. Perspektivy razvitiya krolikovodcheskogo biznesa v Rossii [Prospects for the development of rabbit breeding business in Russia] // Scientific Journal of KubSAU. 2016. No. 119. Pp. 1366–1377. (In Russian.)
4. Marketingovoe issledovanie: Rynok myasa krolika za 2016–2020 gg. [e-resource] // OGAU Innovatsionno-konsul'tatsionnyy tsentr APK: Ofitsial'nyy sayt. URL: <http://ikc.belap.ru/upload/iblock/44a/44ad2a8fa0e1e0bb16d11f13b6d5d729.pdf> (date of reference: 30.03.2023). (In Russian.)
5. Kharlamov K. V., Mayorov A. I., Vasilevich F. I., Kvartnikova E. G. et al. Osnovnye bolezni krolikov [The main diseases of rabbits]. Moscow: ZooVetKniga, 2014. 166 p. (In Russian.)
6. Kharlamov K. V., Kulikov N. E., Egorova K. I., Lyudnov I. P. Tsekotrofofagiya krolikov [Tsekotrophophagia of rabbits] // Krolikovodstvo i Zverovodstvo. 2016. No. 1. Pp. 12–14. (In Russian.)
7. Kharlamov K. V., Kulikov N. E. Krolik – sovershennaya biosistema [Rabbit – a perfect biosystem] // Krolikovodstvo i Zverovodstvo. 2015. No. 2. Pp. 24–29. (In Russian.)
8. Normy kormleniya i normativy zatrat kormov dlya pushnykh zverey i krolikov: spravochnoe posobie [Feeding norms and standards of feed costs for fur-bearing animals and rabbits. Reference manual] / Under the editorship of N. A. Balakirev, V. F. Kladovshchikov]. Moscow: Izd-vo Rossel'khozakademii, 2007. 185 p. (In Russian.)
9. Krolikovodstvo: monografiya [Rabbit breeding] / G. Yu. Kosovskiy, N. I. Tinaev, N. A. Balakirev, V. I. Glazko. Moscow: OOO "Moskovskiy dvor", 2023. 352 p. (In Russian.)
10. Molina E., Gonzalez-Redondo P., Moreno-Rojas R., Montero-Quintero K., Bracho B., Sanchez-Urdaneta A. Effects of diets with *Amaranthus dubius* Mart. ex Thell. on performance and digestibility of growing rabbits // World Rabbit Science. 2015. Vol. 23. Pp. 9–18. DOI: 10.4995/wrs. 2015.2071.
11. Assan N. Use of non-classical feed resources and their influence on some performance indicators in rabbits // Scientific Journal of Review. 2018. Vol. 7 (1). Pp. 563–571. DOI: 10.14196/sjr.v7i1.2492.
12. Shumilina A. R. Dinamika produktivnykh pokazateley krolikov pri sozdanii final'nogo trekhporodnogo krossa [Dynamics of productive indicators of rabbits when creating the final three-breed cross] // Krolikovodstvo i Zverovodstvo. 2019. No. 6. Pp. 9–15. DOI: 10.24418/KIPZ. 2019.6.0002. (In Russian.)
13. Knyazhechenko O. A. Khozyaystvenno-biologicheskie osobennosti krolikov pri ispol'zovanii novykh prebioticheskikh kormovykh dobavok: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk [Economic and biological features of rabbits when using new prebiotic feed additives: abstract of the dissertation ... candidate of biological sciences]. Volgograd: Povolzhskiy nauchno-issledovatel'skiy institut proizvodstva i pererabotki myasomolochnoy produktsii, 2023. 24 p. (In Russian.)
14. Adzhiev D. D. Antioksidantnyy status krolikov v polovozrastnoy dinamike i vozmozhnosti ego aktivatsii: avtoref. dis. ... d-ra biol. nauk [Antioxidant status of rabbits in age and sex dynamics and the possibility of its activation: abstract of the dissertation ... doctor of biological sciences]. Moscow: RGAU-MSKhA imeni K. I. Timiryazeva, 2017. 46 p. (In Russian.)
15. Yakimov O. A., Salyakhov A. Sh. Produktivnost' krolikov pri ispol'zovanii v ikh ratsionakh kormovykh dobavok [Productivity of rabbits when using feed additives in their diets] // Krolikovodstvo i Zverovodstvo. 2017. No. 3. Pp. 119–120. (In Russian.)
16. Sevrinova T. V. Vliyaniye preparatov SAT-SOM i Yodar na produktivnost' krolikov: avtoref. dis. ... kand. s.-kh. nauk [The effect of the preparations SAT-SOM and Yodar on the productivity of rabbits: abstract of the dissertation ... candidate of agricultural sciences]. Rodniki: GNU NIIPZK, 2013. 24 p. (In Russian.)



17. Beoglu E. V., Zdyumaeva N. P., Ozeretskoykaya E. V. Intensivnost' rosta myasnogo gibrida krolikov pri ispol'zovanii universal'nogo kombikorma v usloviyakh promyshlennoy tekhnologii [The intensity of growth of meat hybrid rabbits when using universal compound feed in the conditions of industrial technology] // Agrarnyy vestnik Verkhnevolzh'ya. 2018. No. 4. Pp. 65–69. (In Russian.)
18. Ozeretskoykaya E. V., Zdyumaeva N. P., Beoglu E. V. Produktivnye kachestva samok krolikov pri ispol'zovanii universal'nogo kombikorma v usloviyakh promyshlennoy tekhnologii [Productive qualities of female rabbits when using universal compound feed in conditions of industrial technology] // Krolikovodstvo i Zverovodstvo. 2018. No. 5. Pp. 51–55. (In Russian.)
19. Margüenda I., Nicodemus N., Vadillo S., Sevilla L., García-Rebollar P., Villarroel M., Romero C., Carabaño R. Effect of dietary type and level of fibre on rabbit carcass yield and its microbiological characteristics // Livestock Science. 2012. Vol. 145. Pp. 7–12.
20. Kvartnikov M. P., Zeynetdinova G. N. Perevarimost' kletchatki polnoratsionnogo granulirovannogo kombikorma (PGK) molodnyakom krolikov [The digestibility of fiber of full-grain granular compound feed (PGK) by young rabbits] // Aktual'nye voprosy biologii, biotekhnologii, veterinarii, zootekhnii, tovarovedeniya i pererabotki syr'ya zhiivotnogo i rastitel'nogo proiskhozhdeniya: materialy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Moscow, 2019. Vol. 1. P. 171. (In Russian.)
21. Papadomichelakis G., Karagiannidou A., Anastasopoulos V., Fegeros K. Effect of high dietary digestible fibre content on the fatty acid composition of two muscles in fattening rabbits // Livestock Science. 2010. Vol. 129. Pp. 159–165.
22. Carabaño R., Villamide M. J., García J., Nicodemus N., Llorente A., Chamorro S., Menoyo D., García-Rebollar P., García-Ruiz A. I., De Blas J. C. New concepts and objectives for protein-amino acid nutrition in rabbits: a review // World Rabbit Science. 2009. Vol. 17. Pp. 1–14. DOI: 10.4995/wrs.2009.664.
23. Ricci R., Sartori A., Palagiano C., Dalle Zotte A. Study on the nutrient adequacy of feeds for pet rabbits available the italian market // World Rabbit Science. 2010. Vol. 18. Pp. 131–137. DOI: 10.4995/wrs.2010.7532.
24. Rodríguez M., Carro M. D., Valiente V., Formoso-Rafferty N., Rebollar P. G. Effects of dietary fish oil supplementation on performance, meat quality, and cecal fermentation of growing rabbits // Journal of Animal Science. 2017. Vol. 95 (8). Pp. 3620–3630. DOI: 10.2527/jas.2017.1690.
25. Kvartnikova E. G., Kordyukov N. P., Kosovskiy G. Yu., Kvartnikov M. P., Yakhin A. Ya. Balans vodorastvorimykh vitaminov v organizme molodnyaka krolikov [Balance of water-soluble vitamins in the body of young rabbits] // Krolikovodstvo i Zverovodstvo. 2018. No. 6. Pp. 26–30. (In Russian.)
26. Kvartnikova E. G., Kosovskiy G. Yu., Kvartnikov M. P. Rol' sinteticheskikh vitaminov A i D v perevarimosti pitatel'nykh veshchestv i energii ratsiona molodnyakom krolikov [The role of synthetic vitamins A and D in the digestibility of nutrients and energy of the diet of young rabbits] // Krolikovodstvo i Zverovodstvo. 2020. No. 3. Pp. 14–23. (In Russian.)
27. Kochish I. I., Volchkova L. A., Nesterov V. V. Primenenie otechestvennogo preparata "Nitamin" dlya profilaktiki stressov pri vyrashchivanii krolikov [The use of the domestic drug "Nitamine" for the prevention of stress in the cultivation of rabbits] // Krolikovodstvo i Zverovodstvo. 2022. No. 2. Pp. 25–31. (In Russian.)
28. Kvartnikova E. G., Kosovskiy G. Yu., Kvartnikov M. P. Myasnaya produktivnost' krolikov pri sukhom tipe kormleniya bez vitaminno-mineral'nogo premiksa [Meat productivity of rabbits with dry type of feeding without vitamin-mineral premix] // Krolikovodstvo i Zverovodstvo. 2020. No. 4. Pp. 34–39. (In Russian.)
29. Kvartnikov M. P., Kvartnikova E. G. Vliyanie pitatel'nosti polnoratsionnogo kombikorma na khimicheskiy sostav myasa krolika [The influence of the nutritional value of complete compound feed on the chemical composition of rabbit meat] // Seriya konferentsiy IOP: Nauka o zemle i okruzhayushchey srede V Mezhdunarodnyy seminar po innovatsiyam v agropromyshlennykh i pishchevykh tekhnologiyakh (WIAFT-V-2021). Volgograd, 2021. Vol. 848. Article number 0122037. DOI:10.1088/1755-1315/848/1/012037. (In Russian.)

#### **Authors' information:**

Elizaveta G. Kvartnikova, doctor of agricultural sciences, professor, chief researcher of the department of animal husbandry and rabbit breeding, ORCID 0000-0002-5009-0353, AuthorID 89969;

+7 (495) 744-26-42, [liza.kvartnikova@mail.ru](mailto:liza.kvartnikova@mail.ru)

Gleb Yu. Kosovskiy, doctor of biological sciences, corresponding member of the Russian Academy of Sciences, project manager, director of the institute, ORCID 0000-0003-3808-3086, AuthorID 353097;

+7 (495) 744-26-42, [niipzk@mail.ru](mailto:niipzk@mail.ru)

Elena V. Krovina, candidate of biological sciences, leading researcher of the department of animal husbandry and rabbit breeding, ORCID 0000-0003-0145-6715, AuthorID 742655; +7 (495) 744-26-42, [niipzk@mail.ru](mailto:niipzk@mail.ru)  
Afanas'ev Research Institute of Fur – Bearing Animal Breeding and Rabbit Breeding, Rodniki, Russia