

## Мясная продуктивность молодняка кроликов на откорме при разном уровне протеина в полнорационных комбикормах

Д. Г. Погосян<sup>✉</sup>, Д. В. Захаров

Пензенский государственный аграрный университет, Пенза, Россия

<sup>✉</sup>E-mail: [pogosyan.d.g@mail.ru](mailto:pogosyan.d.g@mail.ru)

**Аннотация.** Цель исследований – определить оптимальный уровень содержания сырого протеина в полнорационных комбикормах при сухом типе кормления для молодняка кроликов мясных пород при интенсивном откорме в условиях промышленных ферм, позволяющий повысить мясную продуктивность животных. **Методы исследований.** Научно-производственный опыт проводился на четырех группах молодняка мясных пород кроликов (Белый великан × Паннон) с 35- до 90-дневного возраста, укомплектованных в 4 группы. Различия между группами заключались в использовании комбикормов с разным уровнем сырого протеина. Кроликам контрольной группы скармливали комбикорм с уровнем протеина 19 %. Животные 1, 2 и 3-й опытных групп потребляли комбикорма с содержанием сырого протеина на уровне 16,5, 18 и 20 %. Изучаемые показатели: динамика живой массы, абсолютный и среднесуточный прирост, сохранность молодняка, конверсия кормов, показатели убоя. **Результаты.** При откорме молодняка кроликов оптимальным считается содержание сырого протеина в полнорационных гранулированных комбикормах на уровне 19 %, что позволяет повысить среднесуточный прирост живой массы молодняка до 42,6 г, или на 8,2–16,8 %, при живой массе в конце откорма в возрасте 90 дней – 3269 г. При этом наибольшая разница в интенсивности роста крольчат в пользу контрольной группы отмечалась в возрасте от 35 до 70 суток. Наиболее эффективное использование питательных веществ в организме животных было зафиксировано также в контрольной группе, о чем свидетельствует снижение конверсии корма до 3,42, которое в сравнении с опытными группами было ниже на 0,36–0,94 единицы. Скармливание откармливаемым крольчатам комбикорма с оптимальным содержанием протеина на уровне 19 % не оказывало отрицательного влияния на сохранность молодняка и приводило к увеличению убойного выхода с 50,6 до 52,2 %. **Научная новизна.** Впервые установлен научно обоснованный оптимальный уровень содержания сырого протеина в полнорационном комбикорме, предназначенном для откорма молодняка кроликов мясных пород при сухом типе кормления в условиях промышленных кроликоферм.

**Ключевые слова:** кролики, откорм, молодняк, комбикорм, сырой протеин, мясная продуктивность, живая масса, сохранность, конверсия корма, убойный выход

**Для цитирования:** Погосян Д. Г., Захаров Д. В. Мясная продуктивность молодняка кроликов на откорме при разном уровне протеина в полнорационных комбикормах // Аграрный вестник Урала. 2025. Т. 25, № 02. С. 278–289. <https://doi.org/10.32417/1997-4868-2025-25-02-278-289>.

**Дата поступления статьи:** 29.07.2024, **дата рецензирования:** 06.11.2024, **дата принятия:** 29.11.2024.

## Meat productivity of young rabbits on fattening with different levels of protein in full-fledged compound feeds

D. G. Pogosyan<sup>✉</sup>, D. V. Zakharov

Penza State Agrarian University, Penza, Russia

<sup>✉</sup>E-mail: pogosyan.d.g@mail.ru

**Abstract.** The purpose of the research is to determine the optimal level of crude protein content in full-fledged compound feeds with a dry type of feeding for young rabbits of meat breeds with intensive fattening in industrial farms, which allows to increase the meat productivity of animals. **Research methods.** A scientific and production experiment was conducted on four groups of young meat breeds of rabbits (Belyy velikan × Pannon) from 35 to 90 days of age, staffed in 4 groups. The differences between the groups consisted in the use of compound feeds with different levels of crude protein. The rabbits of the control group were fed compound feed with a protein level of 19 %. Animals of the 1st, 2nd and 3rd experimental groups consumed compound feeds with a crude protea content at the level of 16,5, 18 and 20 %. The studied indicators are: dynamics of live weight, absolute and average daily growth, safety of young animals, feed conversion, slaughter indicators. **Results.** With intensive fattening of young rabbits, the optimal content of crude protein in full-fledged granular compound feeds is considered to be at the level of 19 %, which allows increasing the average daily increase in live weight of young animals to 42,6 g or by 8,2–16,8 % with live weight at the end of fattening at the age of 90 days – 3269 g. At the same time, the greatest difference in the intensity of growth of baby rabbits in favor of the control group was noted at the age of 35 to 70 days. The most effective use of nutrients in the animal body was also noted in the control group, as evidenced by a decrease in feed conversion to 3,42, which was lower by 0,36-0,94 units in comparison with experimental groups. Feeding the fed rabbits with a combo feed with an optimal protein content of 19 % did not adversely affect the safety of the young and led to an increase in the slaughter yield from 50,6 to 52,2 %. **Scientific novelty.** For the first time, a scientifically based, optimal level of crude protein content has been established in a full-fledged compound feed intended for intensive fattening of young rabbits of meat breeds with a dry type of feeding in industrial rabbit farms.

**Keywords:** rabbits, fattening, young animals, compound feed, crude protein, meat productivity, live weight, safety, feed conversion, slaughter yield

**For citation:** Pogosyan D. G., Zakharov D. V. Meat productivity of young rabbits on fattening with different levels of protein in full-fledged compound feeds. *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2025; 25 (02): 278–289. <https://doi.org/10.32417/1997-4868-2025-25-02-278-289>. (In Russ.)

**Date of paper submission:** 29.07.2024, **date of review:** 06.11.2024, **date of acceptance:** 29.11.2024.

### Постановка проблемы (Introduction)

В настоящее время отечественное кролиководство все больше начинает развиваться по пути промышленного направления, которое базируется на бройлерной технологии откорма молодняка. Этому способствует повышение потребительского спроса на мясо кролика, особенно в индустрии детского и функционального питания. Кролиководство в силу биологических особенностей кроликов имеет неоспоримое преимущество перед всеми существующими видами мясного животноводства прежде всего по высоким показателям многоплодия и скороспелости [1]. Благодаря промышленному кролиководству путем обеспечения комфортных условий содержания создаются благоприятные условия для максимальной реализации генетического потенциала роста и развития кроликов. При этом главенствующим фактором эффективного ведения

кролиководства является организация полноценного питания молодняка на откорме [2]. Для этого необходимо разрабатывать полнорационные гранулированные комбикорма, содержащие оптимальный уровень питательных веществ, обеспечивающих высокую мясную продуктивность растущих животных с минимальными затратами кормовых средств. При организации полноценного питания необходимо иметь в виду, что мясная продуктивность кроликов во многом определяется уровнем протеина в используемых комбикормах [3]. Низкий уровень протеина в комбикормах откармливаемого молодняка ограничивает мясную продуктивность. Высокий уровень протеина, в свою очередь, нарушает белковый обмен, снижает конверсию кормов и отрицательно влияет на уровень рентабельности производства мяса кроликов.

В ранее проведенных нами исследованиях были установлены оптимальные уровни содержания протеина в комбикормах для сукольных и лактирующих крольчих в первые 20 дней лактации – 18 % и с 21 по 35-й день лактации на уровне 21% [4; 5]. Заключительным звеном в технологии промышленного кролиководства является откорм, по завершении которого получают конечный продукт – крольчатину. Поэтому в настоящее время для развития отечественного кролиководства значимым аспектом считается поиск оптимального содержания сырого протеина в полнорационных гранулированных комбикормах, предназначенных для молодняка кроликов на откорме.

Согласно действующему межгосударственному стандарту (ГОСТ 32897-2014), для молодняка кроликов на откорме в возрасте от 35 до 135 суток содержание протеина в полнорационных гранулированных комбикормах должно быть не менее 18,4 % [6]. Однако в стандарте отсутствует конкретизация уровня сырого протеина в комбикормах, в частности, не прописан верхний предел его содержания. Мнение специалистов, работающих в кролиководстве, комбикормовой промышленности, отечественных и зарубежных ученых в области физиологии и кормления кроликов относительно оптимального уровня протеина в комбикормах неоднозначно [7].

Сотрудниками ВНИИ пушного звероводства и кролиководства в свое время были разработаны рецепты полнорационных комбикормов для молодняка, откармливаемого на мясо в возрасте от 35 до 90 дней (ПГК 92-1-89), с содержанием протеина 18,3 % и три вида комбикорма (ПГК 92-2-89; ПГК 92-3-89; ПГК 92-3-95) для возраста 45–90 дней с уровнем протеина от 17,6 до 21,2 % [8].

По данным ряда отечественных ученых полнорационный гранулированный комбикорм для кроликов должен быть универсальным для всех половозрастных групп и содержать 17–18 % сырого протеина [9; 10]. Учеными ВНИИПЗК разработан патент по способу кормления кроликов, на основании которого для откорма молодняка предлагается комбикорм с крайне низким содержанием сырого протеина на уровне 11,3 %, который по продуктивному действию не уступает комбикормам с уровнем протеина 16 % [11; 12]. По данным зарубежных ученых, низкий уровень протеина в кормах увеличивают потребление цекотропа, а высокий снижают его [13]. Благодаря уникальной возможности кролики, поедая ночные фекалии, повторно используют кормовой белок через более ценную в аминокислотном плане структуру микробного белка. Однако возникает вопрос, насколько эти биологические функции позволяют реализовать высокий генетический потенциал роста кролика, насколько они актуальны и экономически оправданы при бройлерной технологии промышленного производства мяса кроликов.

Отечественные комбикормовые заводы производят полнорационные комбикорма для откорма молодняка кроликов с содержанием сырого протеина в диапазоне от 15,6 до 18 %. Компания Purina производит комбикорм ULTRA, предназначенный для молодняка кроликов, с содержанием протеина 18 %. Глазовский и Брюховецкий («Южная Корона») комбикормовый заводы выпускают комбикорм ПК-90 и ПК-94-1 для откорма молодняка с низким содержанием протеина (15,6 и 16,1 %). Раменский комбинат хлебопродуктов и ГК «Мегамикс» реализуют универсальные комбикорма (ПЗК-91) с содержанием протеина 17,5 и 18,3 %. Тосненский завод производит высокопротеиновый комбикорм (ПК 90-4 «Мистер кролик» и ПК 92-2) для откорма молодняка с содержанием протеина не менее 19 %. Завод по производству кормов VEGA реализует комбикорм для откорма кроликов (ПЗК-90) с содержанием протеина 17,5 %.

Проблема, связанная с производством содержащих оптимальный уровень сырого протеина комбикормов для кроликов, существует и в зарубежных странах. При этом во многих странах наблюдается тенденция к снижению в комбикормах содержания сырого протеина [14]. Коммерческие комбикорма для растущих кроликов разработаны таким образом, чтобы обеспечить адекватный интенсивному росту уровень содержания сырого протеина не менее 150 г/кг [15]. В то же время О. R. Saraban с соавторами приводят данные о том, что содержание белка около 140 г/кг комбикорма не ухудшало показатели роста у откармливаемых кроликов с приростом живой массы до 55 г в сутки [16]. В опытах Trucino A. с соавторами снижение концентрации белка в рационе со 172 до 139 г/кг линейно снижало показатели роста и ферментационную активность слепой кишки у кроликов [17]. В исследованиях Р. J. Mañá-García с коллегами установлено, что умеренно-белковое кормление кроликов при скармливании комбикорма с уровнем содержания сырого протеина 146 г/кг не удовлетворяет потребности растущих кроликов с высокой скоростью роста [18]. Увеличение содержания протеина в кормах при откорме кроликов в опытах сопровождалось значительным увеличением общей скорости роста животных и живой массы молодняка в убойном возрасте [19].

В связи с вышеизложенной проблемой, существующей в кормлении кроликов, целью наших исследований явилось определение научно обоснованного уровня содержания сырого протеина в комбикормах, позволяющего повысить мясную продуктивность молодняка на откорме и, соответственно, рентабельность производства отрасли кролиководства в целом.

#### Методология и методы исследования (Methods)

Исследования проводились в условиях кроликофермы ИП ГКФХ Р. А. Герасимов на откармливаем-



мых помесных крольчатах, полученных в результате искусственного осеменения крольчих породы Белый великан, спермой самцов Белого паннона. Крольчата после отъема от крольчих в возрасте 35 суток были укомплектованы в 4 группы по 40 голов в каждой с учетом живой массы, одна из групп являлась контрольной, а остальные – опытными. Продолжительность откорма животных составила 55 дней по мере достижения убойного возраста 90 суток. Различия между группами заключались в том, что молодняку кроликов контрольной группы скармливали комбикорм с уровнем протеина 19 %. Животные 1 и 2-й опытных групп потребляли комбикорма с низким уровнем протеина, равным 16,5 и 18 %, что было ниже рекомендуемых стандартом требований. Крольчатам 3-й опытной группы скармливали комбикорм с содержанием протеина 20 %. По основным питательным веществам комбикорма соответствовали рекомендуемым нормам [8], но различались содержанием сырого протеина за счет ввода разного количества высокобелковых кормов.

Откорм кроликов проводился на промышленной кроликоферме ангарного типа с поддерживаю-

щими параметрами микроклимата в откормочных групповых клетках по 3-4 головы, оборудованных бункерными кормушками и nippleными поилками (рис. 1). Раздача комбикормов осуществлялась вручную 1–2 раза в сутки по мере потребления, доступ животных к кормам был свободным. Мясную продуктивность кроликов определяли по динамике живой их массы за период откорма путем индивидуального взвешивания (рис. 2), путем расчета среднесуточного и абсолютного прироста живой массы, а также определения показателей убоя в конце откорма. Для расчета конверсии кормов осуществляли учет потребленных комбикормов по периодам роста.

В конце откорма в возрасте 90 дней проводили контрольный убой молодняка. Для этого из каждой группы отбирали по 5 голов самцов и самок с живой массой, соответствующей средней живой массе кроликов в данной группе. Убой проводился в убойном пункте хозяйства (рис. 3). Для определения убойного выхода определяли предубойную массу и массу парных туш и внутренних органов (рис. 4–8).



Рис. 1. Содержание откармливаемого молодняка в групповых клетках  
Fig. 1. The content of fattened young animals in group cells



Рис. 2. Индивидуальное взвешивание кроликов  
Fig. 2. Individual weighing of rabbits



Рис. 3. Убой и нутровка  
Fig. 3. Slaughter and nutting

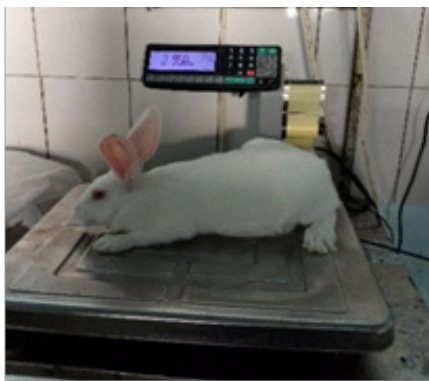


Рис. 4. Определение предубойной массы  
Fig. 4. Determination of the pre-slaughter mass



Рис. 5. Парные туши  
Fig. 5. Paired carcasses



Рис. 6. Взвешивание туш  
Fig. 6. Weighing of carcasses



Рис. 7. Взвешивание печени  
Fig. 7. Weighing of the liver



Рис. 8. Взвешивание легких  
Fig. 8. Weighing of the lungs

### Результаты (Results)

По сведениям зарубежных ученых, наиболее интенсивный рост у молодняка мясных пород кроликов отмечается после отъема в 4–5 недель до 12-недельного возраста [20]. Для обеспечения высокой интенсивности роста с получением среднесуточных приростов живой массы на уровне 30–40 г и более крольчатам необходимо задавать комбикорма с высокой концентрацией энергии и сырого протеина. Было установлено, что уровень протеина в комбикормах откармливаемого молодняка оказывал существенное влияние на интенсивность роста крольчат. Это влияние явилось заметным уже в начальной стадии откорма крольчат в возрасте 50 суток. При этом живая масса молодняка контрольной группы, которым скармливали комбикорм с уровнем протеина 19 %, оказалась на 5,5; 9,7 и 10,3 % ( $P < 0,001$ ) достоверно выше в сравнении с массой животных во 2-й, 3-й и 1-й опытных группах, где использовался комбикорм с низким (16,5 %), высоким (20 %) и средним (18 %) уровнем содержанием протеина (таблица 1).

Среднесуточный прирост живой массы животных оказался более контрастным между группами и составил в возрасте 50 суток в контроле 39,3 г, что оказалось выше на 14–26,2% в сравнении с другими

группами. Данная закономерность прослеживалась практически в течение всего опыта. Разница по живой массе в пользу крольчат контрольной группы в возрасте 70 суток составила 6,9–15,6%. Однако установленная разница сократилась по мере дальнейшего роста крольчат с 70 до 90 суток. Следовательно, можно предположить, что более эффективно в организме растущих крольчат в возрасте от 35 до 70 суток используются комбикорма с уровнем протеина, равным 19 %. Однако необходимо отметить, что в возрасте от 70 до 90 суток кролики 1 и 2-й опытных групп, где скармливался комбикорм с пониженным уровнем протеина (16,5 и 18 %), увеличили скорость роста и в возрасте 80 суток опередили по среднесуточному приросту животных контрольной группы на 4,2 и 4,4 %. Хотя компенсаторный рост наблюдался и у молодняка 3-й опытной группы в заключительном периоде откорма, тем не менее среднесуточный прирост живой массы оставался ниже значений контроля. Поэтому, возможно, в заключительной стадии в последние 20 дней откорма целесообразно с точки зрения экономии использования высокобелковых кормов переводить молодняк на комбикорма с несколько пониженным его содержанием на уровне 16,5–18 %.

## Динамика живой массы крольчат за время откорма

Показатель	Группа			
	Контрольная	Опытная		
		1	2	3
Живая масса, г, при постановке на откорм (35 суток)	926 ± 19	922 ± 21	926 ± 17	924 ± 15
в возрасте 50 суток	1516 ± 36**	1368 ± 42	1433 ± 39	1359 ± 32
в процентах от контроля	100	90,3	94,5	89,7
среднесуточный прирост (35–50), г	39,3	29,8	33,8	29,0
в процентах от контроля	100	75,8	86,0	73,8
в возрасте 60 суток	1940 ± 37**	1678 ± 46	1820 ± 44	1751 ± 40
в процентах от контроля	100	86,5	93,8	90,3
среднесуточный прирост (50–60), г	42,4	31,0	38,7	39,2
в процентах от контроля	100	73,1	91,3	92,4
в возрасте 70 суток	2359 ± 47***	1992 ± 41	2200 ± 51 <sup>x</sup>	2032 ± 35
в процентах от контроля	100	84,4	93,1	86,1
среднесуточный прирост (60–70), г	41,9	31,4	38,0	28,1
в процентах от контроля	100	74,9	90,7	67,1
в возрасте 80 суток	2787 ± 57***	2438 ± 51	2647 ± 58 <sup>x</sup>	2451 ± 44
в процентах от контроля	100	87,4	95,0	87,9
среднесуточный прирост (70–80), г	42,8	44,6	44,7	41,9
в процентах от контроля	100	104,2	104,4	97,9
в возрасте 90 суток	3269 ± 68***	2901 ± 60	3078 ± 69	2873 ± 54
в процентах от контроля	100	88,7	94,2	87,9
среднесуточный прирост (80–90), г	48,2	46,3	43,1	42,2
в процентах от контроля	100	96,0	83,2	87,6
Прирост за время откорма (35–90), г:				
абсолютный	2343	1979	2152	1949
среднесуточный	42,6	35,9	39,1	35,4
в процентах от контроля	100	84,5	91,8	83,2

Примечание. \*\*P < 0,01; \*\*\*P < 0,001 – к 1–3-й группе; <sup>x</sup> – P < 0,05 ко 2-й и 3-й группе.

Table 1  
Dynamics of live weight of baby rabbits during fattening

Indicators	Group			
	Control	Experienced		
		1	2	3
Live weight, g: when put on fattening (35 days)	926 ± 19	922 ± 21	926 ± 17	924 ± 15
at the age of 50 days	1516 ± 36**	1368 ± 42	1433 ± 39	1359 ± 32
as a percentage of control	100	90.3	94.5	89.7
average daily gain (35–50), g	39.3	29.8	33.8	29.0
as a percentage of control	100	75.8	86.0	73.8
at the age of 60 days	1940 ± 37**	1678 ± 46	1820 ± 44	1751 ± 40
as a percentage of control	100	86.5	93.8	90.3
average daily gain (50–60), g	42.4	31.0	38.7	39.2
as a percentage of control	100	73.1	91.3	92.4
at the age of 70 days	2359 ± 47***	1992 ± 41	2200 ± 51 <sup>x</sup>	2032 ± 35
as a percentage of control	100	84.4	93.1	86.1
average daily gain (60–70), g	41.9	31.4	38.0	28.1
as a percentage of control	100	74.9	90.7	67.1
at the age of 80 days	2787 ± 57***	2438 ± 51	2647 ± 58 <sup>x</sup>	2451 ± 44
as a percentage of control	100	87.4	95.0	87.9
average daily gain (70–80), g	42.8	44.6	44.7	41.9
as a percentage of control	100	104.2	104.4	97.9
at the age of 90 days	3269 ± 68***	2901 ± 60	3078 ± 69	2873 ± 54
as a percentage of control	100	88.7	94.2	87.9
average daily gain (80–90), g	48.2	46.3	43.1	42.2
as a percentage of control	100	96.0	83.2	87.6
Gain during fattening (35–90), g:				
absolute	2343	1979	2152	1949
average daily	42.6	35.9	39.1	35.4
as a percentage of control	100	84.5	91.8	83.2

Note. \*\*P < 0.01; \*\*\*P < 0.001 – to the 1<sup>st</sup>–3<sup>rd</sup> group; <sup>x</sup> – P < 0.05 to the 2<sup>nd</sup> and 3<sup>rd</sup> group.

Независимо от уровня протеина в комбикормах интенсивность роста молодняка в середине и заключительной стадии откорма (60–90 дней) была выше в сравнении с начальным его периодом, что согласуется с данными Е. В. Печенкина с соавторами: было установлено, что независимо от поро-

ды максимальный среднесуточный прирост живой массы отмечался в возрасте 60–90 дней [21]. В целом динамика живой массы животных показала, что потребление комбикорма с уровнем протеина 19 % приводило к более стабильному и пропорционально возрасту, увеличению интенсивности роста



крольчат, вследствие которого абсолютный и среднесуточный прирост живой массы животных в контроле был выше в сравнении с другими группами на 8,2–16,8 %. В результате этого, живая масса кроликов контрольной группы к концу откорма в возрасте 90 суток достигала максимальных значений и составила в среднем 3269 г, что было на 5,8; 11,3 и 12,1 % выше по отношению к данному показателю во 2-й, 1-й и 3-й опытных группах соответственно. Отсутствие положительной динамики по росту животных в 3-й опытной группе с увеличением уровня протеина в комбикормах с 19 до 20 % объясняется возможным снижением переваримости и усвояемости белка в пищеварительном тракте животных при избыточном его поступлении.

Анализ динамики сохранности крольчат за время откорма показал, что одинаково лучшие показатели были установлены у молодняка контрольной и 2-й опытной групп, где сохранность составила 90 % (таблица 2). Как снижение уровня протеина в комбикормах до 16,5 %, так и его увеличение до 20 % отрицательно влияло на сохранность животных, в результате чего данный показатель снижался в 1-й и 3-й опытных группах в сравнении с контролем и 2-й группой на 2,5–5 %. В целом установленная сохранность молодняка во всех группах находилась в пределах существующих показателей сохранности кроликов.

Интенсивность роста откармливаемого молодняка зависит прежде всего от количества и качества потребляемых кормов. При откорме молодняк, как правило, кормят вволю. Уровень протеина оказывал неоднозначное влияние на потребление кормов за время откорма. Низкое содержание протеина в комбикормах животных 1-й опытной группы на уровне 16,5 % в начале откорма в возрасте от 35 до 50 суток

приводило к увеличению потребления комбикорма на 8,3 и 11,1 % в сравнении с контрольной и 3-й опытной группами (таблица 3).

Следовательно, низкий уровень поступления кормового белка в организм молодняка 1-й опытной группы отчасти компенсировался увеличением потребления комбикорма. Высокая концентрация протеина в комбикормах откармливаемого молодняка 3-й опытной группы сопровождалось незначительным снижением потребления комбикорма в начале откорма на 2,8 % в сравнении с контролем. Полученные результаты по динамике потребления кормов являются дополнительным подтверждением того, что потребности кроликов в кормовом белке зависят от возраста животных. Несмотря на разный уровень физического потребления комбикормов, количество потребленного корма на 1 кг живой массы во всех группах в возрасте 50 дней находилось в пределах физиологических значений и составило от 71,8 до 86,2 г. Вследствие более интенсивного роста кроликов контрольной группы данный показатель оказался ниже, чем во 2-й, 3-й и 1-й опытных группах, на 6,9, 8,6 и 20 % соответственно. Согласно существующим нормам кормления, при сухом типе кормления на 1 кг живой массы откармливаемому молодняку кроликов в возрасте 45–60 дней (при живой массе 1,05–1,6 кг) и 61–90 дней (при живой массе 1,6–2,6 кг) необходимо задавать в сутки от 54–87 и 46–75 г сухого вещества корма [8]. Учитывая, что содержание сухих веществ в полнорационных комбикормах составляет в среднем 90 %, нормативное значение суточного потребления комбикорма с учетом возраста и массы откармливаемых крольчат на 1 кг живой массы по расчету составит соответственно от 63 до 95 г (45–60 дней) и от 51 до 83 г (61–90 дней) г.

Таблица 2  
Динамика сохранности молодняка кроликов за время откорма

Показатель	Группа			
	Контрольная	Опытная		
		1	2	3
Численность поголовья: в начале откорма в возрасте 35 суток	40	40	40	40
в возрасте 60 суток	38	37	37	38
сохранность (35–60 суток), %	95,0	92,5	92,5	95,0
в возрасте 90 суток	36	37	36	35
сохранность (60–90 суток), %	94,7	100	97,3	92,1
Сохранность в конце опыта, %	90,0	92,5	90,0	87,5

Table 2  
Dynamics of the safety of young rabbits during fattening

Indicators	Group			
	Control	Experienced		
		1	2	3
Number of livestock: at the beginning of fattening at the age of 35 days	40	40	40	40
at the age of 60 days,	38	37	37	38
safety (35–60 days), %	95.0	92.5	92.5	95.0
at the age of 90 days,	36	37	36	35
safety (60–90 days), %	94.7	100	97.3	92.1
Safety at the end of the experience, %	90.0	92.5	90.0	87.5

## Динамика потребления комбикормов и конверсия корма кроликами за период откорма

Показатель	Группа			
	Контрольная	Опытная		
		1	2	3
<b>Потреблено корма на 1 кролика:</b>				
в возрасте 35–50 суток, г	109	118	110	106
в процентах от контроля	100	108,3	100,9	97,2
на 1 кг живой массы, г	71,8	86,2	76,8	78,0
в процентах от контроля	100	120,0	106,9	108,6
в возрасте 51–70 суток, г	150	162	153	145
в процентах от контроля	100	108,0	102,0	96,7
на 1 кг живой массы, г	63,6	81,3	69,3	71,4
в процентах от контроля	100	127,8	108,9	112,2
в возрасте 71–90 суток, г	169	181	171	163
в процентах от контроля	100	107,1	101,2	96,4
на 1 кг живой массы, г	51,7	62,4	55,6	56,7
в процентах от контроля	100	120,7	107,5	109,7
<b>Всего за весь период откорма, кг</b>	8,02	8,63	8,13	7,76
в процентах от контроля	100	107,6	101,4	96,7
потребление в среднем за сутки, г	145,8	156,9	147,8	141,1
коэффициент конверсии корма	3,42	4,36	3,78	3,98

Table 3  
Dynamics of feed consumption and feed conversion by rabbits during the fattening period

Indicators	Group			
	Control	Experienced		
		1	2	3
<b>Feed consumed per 1 rabbit:</b>				
at the age of 35–50 days, g	109	118	110	106
as a percentage of control	100	108.3	100.9	97.2
per 1 kg of live weight, g	71.8	86.2	76.8	78.0
as a percentage of control	100	120.0	106.9	108.6
at the age of 51–70 days, g	150	162	153	145
as a percentage of control	100	108.0	102.0	96.7
per 1 kg of live weight, g	63.6	81.3	69.3	71.4
as a percentage of control	100	127.8	108.9	112.2
at the age of 71–90 days, g	169	181	171	163
as a percentage of control	100	107.1	101.2	96.4
at 1 kg of live weight, g	51.7	62.4	55.6	56.7
as a percentage of control	100	120.7	107.5	109.7
<b>Total for the entire fattening period, kg</b>	8.02	8.63	8.13	7.76
as a percentage of control	100	107.6	101.4	96.7
consumption on average per day, g	145.8	156.9	147.8	141.1
feed conversion rate	3.42	4.36	3.78	3.98

По мере роста крольчата потребляли в 1,5 раза больше комбикормов. Всего за весь период откорма животные контрольной группы на одну голову потребовали в среднем 8,02 кг комбикорма, что было ниже, чем во 2-й и 1-й опытных группах, на 1,4 и 7,6 % соответственно.

Важным показателем, оказывающим влияние на рентабельность производства мяса кроликов, является коэффициент конверсии корма. Кормление и стратегии питания, направленные на оптимизацию темпов роста и эффективности кормления, являются основными инструментами снижения коэффициента конверсии корма и повышения прибыльности фермерских кролиководческих хозяйств [22; 23]. В результате более интенсивного роста и низких затрат комбикормов при откорме кроликов в контроле коэффициент конверсии корма в данной

группе оказался самым низким, что служит доказательством более высокого их качества с точки зрения протеиновой ценности и обеспеченности белком организма растущих животных. При этом коэффициент конверсии корма в контроле составил 3,42, что было ниже в сравнении со 2-й, 3-й и 1-й опытными группами на 0,36, 0,56 и 0,94 единицы соответственно. В опытах зарубежных ученых было установлено, что при откорме молодняка на комбикормах с содержанием протеина 19 % происходило увеличение среднесуточного прироста живой массы на 6,7 %, снижение затрат кормов на 11,1 % и конверсии корма с 4,38 до 4,26 единицы в сравнении с потреблением комбикормов с уровнем протеина 17 % [24]. В других исследованиях увеличение протеина в комбикормах до 15,9 % и обменной энергии до 10,9 МДж/кг способствовало увели-



чению интенсивности роста молодняка только при откорме молодняка высокопродуктивных мясных пород кроликов [25].

Результаты контрольного убоя кроликов, проведенного в конце откорма, выявили определенные различия в показателях убоя между группами (таблица 4). Так, животные контрольной группы вследствие высокой живой и соответственно предубойной массы имели и более высокую убойную массу на уровне 1685 г, которая была достоверно выше, чем во всех опытных группах, на 7,1–14 % ( $P < 0,001$ ). Масса туш во 2-й опытной группе превосходила данный показатель в 3 и 1-й опытных группах на 5,1–6,9 % ( $P < 0,01$ ). У кроликов контрольной группы убойный выход был выше, чем во 2 и 1-й опытных группах, на 0,5–1,6 %, однако не имел достоверных различий, несмотря на превосходство в предубойной массе в контроле на 10,6–11,3 %.

Питательность кормов оказывает существенное влияние на рост и развитие внутренних органов, морфофизиологическое состояние которых во многом определяется их массой. При исследовании внутренних органов (без пищеварительного тракта)

было установлено, что их масса соответствовала нормативным значениям. Однако при скармливании кроликам комбикормов с высоким уровнем протеина (20 %) отмечалось увеличение массы внутренних органов относительной предубойной массы с 4,58 во 2-й опытной группе до 5,06 % в 3-й опытной группе. Увеличение массы внутренних органов у кроликов 3-й опытной группы происходило за счет увеличения массы печени на 8,4–10,2 % и почек на 8,5–15,1 % относительно предубойной массы. Следовательно, поступление в организм высокого уровня белка приводило к увеличению нагрузки на печень и почки в процессе выведения и утилизации азотистых соединений с продуктами метаболизма.

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

При интенсивной технологии откорма кроликов в условиях промышленных ферм более эффективным для скармливания молодняка является полнорационный гранулированный комбикорм с уровнем сырого протеина 19 %, который позволяет повысить среднесуточный прирост живой массы молодняка на 8,2–16,8 % и снизить конверсию корма до 3,42.

Таблица 4  
Показатели убоя молодняка кроликов

Показатель	Группа			
	Контрольная	Опытная		
		1	2	3
Количество голов	10	10	10	10
Предубойная масса, г	3229 ± 29***	2866 ± 28	3032 ± 23**	2844 ± 27
Убойная масса, г	1685 ± 23***	1449 ± 20	1567 ± 21**	1479 ± 25
в % от контроля	100	86,0	92,9	87,8
Убойный выход, %	52,2	50,6	51,7	52,0
Масса внутренних органов, (без пищеварительного тракта), г	150 ± 7,8	132 ± 5,9	139 ± 7,2	144 ± 6,6
в % от предубойной массы	4,64	4,61	4,58	5,06
в % от массы туши	8,90	9,11	8,81	9,74
в том числе:	4,64	4,60	4,55	5,06
печень, г	98,8 ± 4,80	89,0 ± 3,97	93,0 ± 4,32	96,3 ± 5,73
сердце, г	8,54 ± 0,81	7,30 ± 0,13	7,93 ± 0,61	8,03 ± 0,42
легкие, г	20,31 ± 1,69	16,91 ± 1,81	18,25 ± 1,52	18,0 ± 1,70
почки, г	22,38 ± 1,52	20,11 ± 1,72	20,06 ± 2,10	21,51 ± 1,6

Примечание. \*\*\* $P < 0,001$  ко всем группам; \*\* $P < 0,01$  к 1-й и 3-й группе.

Table 4  
Indicators slaughter of young rabbits

Indicators	Group			
	Control panel	Experienced		
		1	2	3
Number of heads	10	10	10	10
Pre-slaughter weight, g	3229 ± 29***	2866 ± 28	3032 ± 23**	2844 ± 27
Slaughter weight, g	1685 ± 23***	1449 ± 20	1567 ± 21**	1479 ± 25
in % of control	100	86.0	92.9	87.8
Slaughter yield, %	52.2	50.6	51.7	52.0
The mass of internal organs, (without digestive tract), g	150 ± 7.8	132 ± 5.9	139 ± 7.2	144 ± 6.6
in % of the pre-slaughter mass	4.64	4.61	4.58	5.06
in % of the carcass	8.90	9.11	8.81	9.74
weight including:	4.64	4.60	4.55	5.06
liver, g	98.8 ± 4.80	89.0 ± 3.97	93.0 ± 4.32	96.3 ± 5.73
heart, g	8.54 ± 0.81	7.30 ± 0.13	7.93 ± 0.61	8.03 ± 0.42
lungs, g	20.31 ± 1.69	16.91 ± 1.81	18.25 ± 1.52	18.0 ± 1.70
kidneys, g	22.38 ± 1.52	20.11 ± 1.72	20.06 ± 2.10	21.51 ± 1.6

Note. \*\*\* $P < 0.001$  for all groups; \*\* $P < 0.01$  for the 1st and 3rd groups.

## Библиографический список

1. Зимняков В. М., Погосян Д. Г. Современное состояние производства и переработки мяса кроликов в России // Сурский вестник. 2021. № 4 (16). С. 90–96. DOI: 10.36461/2619-1202\_2021\_04\_016.
2. Косовский Г. Ю. Итоги международной научно-практической конференции «Кролиководство России: современное состояние, проблемы и перспективы развития» 20 апреля 2023 года // Кролиководство и звероводство. 2023. № 2. С. 3–6.
3. Балакирев Н. А., Тинаева Е. А., Тинаев Н. И., Шумилина Н. Н. Кролиководство. Москва: Колос, 2022. 258 с.
4. Погосян Д. Г., Захаров Д. В., Рыбалко М. Н. Влияние разного уровня протеина в комбикормах на продуктивные показатели сукрольных крольчих // Кролиководство и звероводство. 2023. № 6. С. 39–51. DOI: 10.52178/00234885\_2023\_6\_38.
5. Погосян Д. Г., Захаров Д. В., Беляев И. М. Оптимальный уровень протеина в полнорационных комбикормах лактирующих кроликоматок // Нива Поволжья. 2023. № 4 (68). С. 2003. DOI: 10.36461/NP.2023.68.4.016.
6. ГОСТ 32897-2014. Межгосударственный стандарт. Комбикорма для пушных зверей, кроликов и нутрий. Общие технические условия. Москва: Стандартинформ, 2020. 12 с.
7. Погосян Д. Г., Захаров Д. В., Варламова Е. Н. Качество полнорационных комбикормов в промышленном кролиководстве // Роль вузовской науки в решении проблем АПК: сборник статей Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения профессора Г. Б. Гальдина. Пенза 2018. Т. 1. С. 225–229.
8. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие / Под ред. А. П. Калашникова, В. И. Фисинина, В. В. Щеглова. 3 изд., перераб. и доп. Москва, 2003. 456 с.
9. Патент RU 2 748 473 С1. Полнорационный гранулированный универсальный комбикорм для всех половозрастных групп кроликов / Д. В. Зубоченко, П. С. Остапчук, В. С. Паштецкий. Заяв. 2020131105 от 21.09.2020, опубл. 26.05.2021.
10. Озерецковская Е. В., Здюмаева Н. П., Беоглу Е. В. Продуктивные качества самок кроликов при использовании универсального комбикорма в условиях промышленной технологии // Кролиководство и звероводство. 2018. № 5. С. 51–55. DOI: 10.24418/KIPZ.2018.5.0009.
11. Патент RU 2765125 С1. Способ кормления молодняка кроликов [Электронный ресурс] / Г. Ю. Косовский, Е. Г. Квартникова, М. П. Квартников. Патентообладатель ФГБНУ «Научно-исследовательский институт пушного звероводства и кролиководства им. В. А. Афанасьева». Заяв. 2021115754 от 31.05.2021, опубл. 25.01.2022. URL: [https://yandex.ru/patents/doc/RU2765125C1\\_20220125](https://yandex.ru/patents/doc/RU2765125C1_20220125) (дата обращения: 11.09.2024).
12. Kvartnikov M. P., Kvartnikova E. G. Influence of nutritional value of complete feed on the chemical composition of rabbit meat // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021. Vol. 848. Article number 12037. DOI: 10.1088/1755-1315/848/1/012037.
13. Irlbeck N. A. How to feed the rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) gastrointestinal tract // Journal of Animal Science. 2001. Vol. 79. Pp. 343–346. DOI: 10.2527/jas2001.79E-SupplE343x.
14. Marín García P. J., López-Luján M. C., Ródenas L., Martínez-Paredes E. Plasma urea nitrogen as an indicator of amino acid imbalance in rabbit diet // World Rabbit Science. 2020. Vol. 28. Pp. 63–72. DOI: 10.4995/wrs.2020.12781.
15. Marín García P. J., Ródenas L., Martínez-Paredes E., Cambra-López E., Blas E., Pascual J. J. A moderate protein diet does not cover the requirements of growing rabbits with high growth rate // Animal Feed Science and Technology. 2020. Vol. 264. Article number 114495. DOI: 10.1016/j.anifeedsci.2020.114495.
16. Caraban O. R., Villamide M. J., Garcia J., Nicodemus N., Llorente A., Chamorro S., Menoyo D., Garcia-Rebollar P., Garcia-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 (1). DOI: 10.4995/wrs.2009.664.
17. Trocino A., Fragkiadakis M., Majolini D., Tazzoli M., Radaelli G.; Xiccato G. Soluble fibre, starch and protein level in diets for growing rabbits: Effects on digestive efficiency and productive traits // Animal Feed Science and Technology. 2013. Vol. 180. Pp. 73–82. DOI: 10.1016/j.anifeedsci.2013.01.007.
18. Marín García P. J., Ródenas L., Martínez-Paredes E., Blas E., Cervera C., Pascual J. J. Are growing diets providing enough protein to high growth rate rabbits? // Proceeding's 11th World Rabbit Congress. Qingdao – China, 2016. Pp. 435–438.
19. Ouhayoun J., Dalmas D. Valorisation comparée d'aliments à niveaux protéiques différents par des lapins sélectionnés sur la vitesse de croissance et par des lapins provenant d'élevages traditionnels. II-Etude de la composition azotée et du métabolisme énergétique des muscles L. dorsi et B.femoris // Annales de Zootechnie. 1983. Vol. 32 (03). Pp. 277–286.

20. Gidenne T., Lebas F., Fortun-Lamothe L. Feeding behaviour of rabbits // In: Nutrition of the rabbit. J. C. De Blas, J. Wiseman (eds.). Chapter 13 (3). CABI, Wallingford, UK, 2020. Pp. 233–252.
21. Печенкин Е. В., Сагиров А. А., Горелик О. В. Рост и развитие кроликов разных пород // Известия ОГАУ. 2013. № 6. С. 67–69.
22. Gidenne T., Garreau H., Drouilhet L., Aubert, C., Maertens L. Improving feed efficiency in rabbit production, a review on nutritional, technico-economical, genetic and environmental // *Animal Feed Science and Technology*. 2017. Vol. 225. Pp. 109–122. DOI: 10.1016/j.anifeedsci.2017.01.016.
23. Ibragimov B. B., Dzhambilov B. Kh. Feed Conversion Depending on the Age and Sex of Rabbits // *International Journal of Biological Engineering and Agriculture*. 2023. Vol. 2, No. 9. Pp. 34–36. DOI: 10.51699/ijbea.v2i9.2545.
24. El-Sawy M. A., Emam A. M., Tammam A. M. Productive and economic efficiency of growing rabbits fed two levels of protein [Электронный ресурс] // *Egyptian Journal of Rabbit Science*. 2023. Vol. 33 (2). Pp. 105–114. URL: [https://www.researchgate.net/publication/372230758\\_PRODUCTIVE\\_AND\\_ECONOMIC\\_EFFICIENCY\\_OF\\_GROWING\\_RABBITS\\_FED\\_TWO\\_LEVELS\\_OF\\_PROTEIN](https://www.researchgate.net/publication/372230758_PRODUCTIVE_AND_ECONOMIC_EFFICIENCY_OF_GROWING_RABBITS_FED_TWO_LEVELS_OF_PROTEIN) (дата обращения: 11.09.2024).
25. Birolo M., Xiccato G., Bordignon F., Dabbou S., Zuffellato A., Trocino A. Growth Performance, Digestive Efficiency, and Meat Quality of Two Commercial Crossbred Rabbits Fed Diets Differing in Energy and Protein Levels // *Animals*. 2022. Vol. 12. Article number 2427. DOI: 10.3390/ani12182427.

### Об авторах:

**Давид Гарегинович Погосян**, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой переработки сельскохозяйственной продукции, Пензенский государственный аграрный университет, Пенза, Россия; ORCID 0000-0003-2481-6656, AuthorID 504113. E-mail: [pogosyan.d.g@mail.ru](mailto:pogosyan.d.g@mail.ru)

**Дмитрий Владимирович Захаров**, аспирант кафедры переработки сельскохозяйственной продукции, Пензенский государственный аграрный университет, Пенза, Россия; ORCID 0009-0005-7262-9785, AuthorID 1242207

### References

- Zimnyakov V. M., Poghosyan D. G. The current state of rabbit meat production and processing in Russia. *Surskiy Vestnik*. 2021; 4 (16): 90–96. DOI: 10.36461/2619-1202\_2021\_04\_016. (In Russ.)
- Kosovskiy G. Yu. Results of the international scientific and practical conference “Rabbit breeding in Russia: the current state, problems and prospects of development” on April 20, 2023. *Rabbit Breeding and Animal Husbandry*. 2023; 2: 3–6. (In Russ.)
- Balakirev N. A., Tinaeva E. A., Tinaev N. I., Shumilina N. N. *Rabbit Breeding*. Moscow: Kolos, 2022. 258 p. (In Russ.)
- Pogosyan D. G., Zakharov D. V., Rybalko M. N. The effect of different protein levels in combined feeds on the productive indicators of pregnant rabbits. *Rabbit Breeding and Animal Husbandry*. 2023; 6: 39–51. DOI: 10.52178/00234885\_2023\_6\_38. (In Russ.)
- Pogosyan D. G., Zakharov D. V., Belyaev I. M. Optimal protein level in full-fledged compound feeds of lactating rabbits. *Niva of the Volga Region*. 2023; 4 (68): 2003. DOI: 10.36461/NP.2023.68.4.016. (In Russ.)
- GOST 32897-2014. *The interstate standard. Compound feed for fur-bearing animals, rabbits and nutria. General technical conditions*. Moscow: Standartinform, 2020. 12 p. (In Russ.)
- Pogosyan D. G., Zakharov D. V., Varlamova E. N. The quality of complete compound feeds in industrial rabbit breeding. *The role of university science in solving problems of agriculture: collection of articles of the All-Russian (national) scientific and practical conference dedicated to the 90th anniversary of the birth of Professor G. B. Galdin*. Penza, 2018. Vol. 1. Pp. 225–229. (In Russ.)
- Norms and rations for feeding farm animals: a reference manual*. Edited by A. P. Kalashnikov, V. I. Fisinin, V. V. Shcheglov. 3rd ed., revised and enlarged. Moscow, 2003; 455. (In Russ.)
- Patent RU 2,748,473 C1. *Full-fledged granular universal compound feed for all age and gender groups of rabbits: applicant of the Scientific Research Institute of Agriculture of the Crimea* / Zubochenko D. V., Ostapchuk P. S., Pashetskii V. S. Application 2020131105 from 21.09.2020, published 26.05.2021. (In Russ.)
- Ozeretskorskaya E. V., Zdyumaeva N. P., Beoglu E. V. Productive qualities of female rabbits when using universal compound feed in conditions of industrial technology. *Rabbit Breeding and Animal Husbandry*. 2018; 5: 51–55. DOI: 10.24418/KIPZ.2018.5.0009. (In Russ.)
- Patent RU 2765125 C1. *Method of feeding young rabbits* / Kosovskiy G. Yu., Kvartnikova E. G., Kvartnikov M. P. Patent holder is the Federal State Budgetary Scientific Research Institute of Fur Farming and Rabbit Breeding named after V. A. Afanasyev. Application 2021115754 from 31.05.2021, published 25.01.2022 [Internet] [cited 2024 Sep 11]. Available from: [https://yandex.ru/patents/doc/RU2765125C1\\_20220125](https://yandex.ru/patents/doc/RU2765125C1_20220125). (In Russ.)



12. Kvartnikov M. P., Kvartnikova E. G. Influence of nutritional value of complete feed on the chemical composition of rabbit meat. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2021; 848: 12037. DOI: 10.1088/1755-1315/848/1/012037.
13. Irlbeck N. A. How to feed the rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) gastrointestinal tract. *Journal of Animal Science*. 2001; 79: 343–346. DOI: 10.2527/jas2001.79E-SupplE343x.
14. Marín García P. J., López-Luján M. C., Ródenas L., Martínez-Paredes E. Plasma urea nitrogen as an indicator of amino acid imbalance in rabbit diet. *World Rabbit Science*. 2020; 28: 63–72. DOI: 10.4995/wrs.2020.12781.
15. Marín García P. J., Ródenas L., Martínez-Paredes E., Cambra-López E., Blas, E., Pascual J. J. A moderate protein diet does not cover the requirements of growing rabbits with high growth rate. *Animal Feed Science and Technology*. 2020; 264: 114495.
16. Caraban O. R., Villamide M. J., Garcia J., Nicodemus N., Llorente A., Chamorro S., Menoyo D., Garcia-Rebollar P., Garcia-Ruiz A. I., De Blas J. C. New concepts and objectives for protein-amino acid nutrition in rabbits: a review. *World Rabbit Science*. 2009; 17. DOI:10.4995/wrs.2009.664.
17. Trocino A., Fragkiadakis M., Majolini D., Tazzoli M., Radaelli G.; Xiccato G. Soluble fibre, starch and protein level in diets for growing rabbits: Effects on digestive efficiency and productive traits. *Animal Feed Science and Technology*. 2013; 180: 73–82.
18. Marín García P. J., Ródenas L., Martínez-Paredes E., Blas E., Cervera C., Pascual J. J. Are growing diets providing enough protein to high growth rate rabbits? *Proceeding's 11th World Rabbit Congress*. Qingdao – China, 2016. Pp. 435–438.
19. Ouhayoun J., Dalmás D. Valorisation comparée d'aliments à niveaux protéiques différents par des lapins sélectionnés sur la vitesse de croissance et par des lapins provenant d'élevages traditionnels. II-Etude de la composition azotée et du métabolisme énergétique des muscles L. dorsi et B. femoris. *Annales de Zootechnie*. 1983; 32 (03): 277–286.
20. Gidenne T., Lebas F., Fortun-Lamothe L. Feeding behaviour of rabbits In: *Nutrition of the rabbit*. J. C. De Blas, J. Wiseman (eds.). Chapter 13 (3). CABI, Wallingford, UK, 2020. Pp. 233–252.
21. Pechenkin E. V., Sagirov A. A., Gorelik O. V. Growth and development of rabbits of different breeds. *Izvestiya Orenburg State Agrarian University*. 2013; 6: 67–69. (In Russ.).
22. Gidenne T., Garreau H., Drouilhet L., Aubert, C., Maertens L. Improving feed efficiency in rabbit production, a review on nutritional, technico-economical, genetic and environmental. *Animal Feed Science and Technology*. 2017; 225: 109–122. DOI: 10.1016/j.anifeedsci.2017.01.016.
23. Ibragimov B. B., Dzhambilov B. Kh. Feed conversion depending on the age and sex of rabbits. *International Journal of Biological Engineering and Agriculture*. 2023; 2 (9): 34–36. DOI: 10.51699/ijbea.v2i9.2545.
24. El-Sawy M. A., Emam A. M., Tammam A. M. Productive and economic efficiency of growing rabbits fed two levels of protein. *Egyptian Journal of Rabbit Science* [Internet] 2023 [cited 2024 Sep 11]; 33 (2): 105–114 Available from: [https://www.researchgate.net/publication/372230758\\_PRODUCTIVE\\_AND\\_ECONOMIC\\_EFFICIENCY\\_OF\\_GROWING\\_RABBITS\\_FED\\_TWO\\_LEVELS\\_OF\\_PROTEIN](https://www.researchgate.net/publication/372230758_PRODUCTIVE_AND_ECONOMIC_EFFICIENCY_OF_GROWING_RABBITS_FED_TWO_LEVELS_OF_PROTEIN).
25. Birolo M., Xiccato G., Bordignon F., Dabbou S., Zuffellato A., Trocino A. Growth performance, digestive efficiency, and meat quality of two commercial crossbred rabbits fed diets differing in energy and protein levels. *Animals*. 2022; 12: 2427. DOI: 10.3390/ani12182427.

#### Authors' information:

**David G. Pogosyan**, doctor of biological sciences, professor, head of the department of agricultural processing, Penza State Pedagogical University, Penza, Russia; ORCID 0000-0003-2481-6656, AuthorID 504113.

E-mail: [pogosyan.d.g@mail.ru](mailto:pogosyan.d.g@mail.ru)

**Dmitriy V. Zakharov**, postgraduate of the department of agricultural products processing, Penza State Agrarian University, Penza, Russia; ORCID 0009-0005-7262-9785, AuthorID 1242207