

Научная статья / *Original article*

УДК 636.92

DOI: 10.31208/2618-7353-2022-18-57-66

**ПРОДУКТИВНОСТЬ КРОЛИКОВ
ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНАХ КОРМЛЕНИЯ
ГИДРОПОННОГО ЗЕЛЕННОГО КОРМА**

***PRODUCTIVITY OF RABBITS WHEN USED IN RATIONS
HYDROPONIC GREEN FODDER***

Борис С. Убушаев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Наталья Н. Мороз, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Алексей А. Харченко, магистрант

Санал Б. Горяев, магистрант

Хасыр В. Найминов, студент

Boris S. Ubushaev, doctor of agricultural sciences, professor

Natalia N. Moroz, candidate of agricultural sciences, associate professor

Alexey A. Kharchenko, master student

Sanal B. Goryaev, master student

Hasyr V. Naiminov, student

Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова, Элиста

Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov, Elista, Republic of Kalmykia, Russia

Контактное лицо: Убушаев Борис Сангаджиевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой биотехнологии и животноводства, Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова; 358011, Россия, Республика Калмыкия, г. Элиста, 5 микрорайон, комплекс КГУ, строение 3, учебный корпус № 4;

e-mail: ubuschbs@mail.ru; тел.: +79054001716; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6963-0674>.

Формат цитирования: Убушаев Б.С., Мороз Н.Н., Харченко А.А., Горяев С.Б., Найминов Х.В. Продуктивность кроликов при использовании в рационах кормления гидропонного зеленого корма // Аграрно-пищевые инновации. 2022. Т. 18, № 2. С. 57-66. <https://doi.org/10.31208/2618-7353-2022-18-57-66>.

Principal Contact: Boris S. Ubushaev, Dr Agricultural Sci., Professor, Head of the Department of Biotechnology and Animal Husbandry, Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov; educational building no. 4, building 3, KSU complex, microdistrict 5, Elista, Republic of Kalmykia, 358011, Russian Federation; e-mail: ubuschbs@mail.ru; tel.: +79054001716; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6963-0674>.

How to cite this article: Ubushaev B.S., Moroz N.N., Kharchenko A.A., Goryaev S.B., Naiminov H.V. Productivity of rabbits when used in rations hydroponic green feed. *Agrarian-and-food innovations*. 2022;18(2):57-66. (In Russ.). <https://doi.org/10.31208/2618-7353-2022-18-57-66>.

Резюме

Цель. Изучение продуктивности кроликов при использовании в рационах кормления гидропонного зеленого корма.

Материалы и методы. Опыт проводился в условиях мини-фермы аграрного факультета Калмыцкого государственного университета имени Б.Б. Городовикова. По принципу аналогов были сформированы две группы кроликов породы «Серый великан» в возрасте 2 месяца. Каждая группа состояла из 10 голов. Период проведения опыта – 3 месяца. Животные контрольной группы получали общехозяйственный рацион, кроликам опытной группы по питательности заменяли люцерновое сено гидропонным зеленым кормом в количестве 200 г в

первый месяц опыта, 300 г – во второй и третий месяцы. Ежемесячно проводили взвешивание кроликов с целью измерения живой массы, а в возрасте четырех месяцев брали промеры для установления скорости их роста и развития. Экономическая эффективность определялась по данным бухгалтерского учёта затрат на выращивание молодняка и стоимости реализованной продукции. Материалы исследований обработаны на ПК с использованием пакета программ «Microsoft Office».

Результаты. Проведенные исследования показали, что кролики, получавшие с рационом гидропонный зеленый корм, превосходили животных контрольной группы по живой массе после месяца выращивания на 10,15% ($P \geq 0,95$) и через три месяца – на 19,95% ($P \geq 0,99$), по абсолютному приросту – на 37,23% ($P \geq 0,95$) и 33,36% ($P \geq 0,99$), относительному приросту – 21,1 и 5,4% соответственно. Индекс сбитости был также выше у животных опытной группы на 7,1%.

Заключение. Использование гидропонного зеленого корма в кормлении кроликов породы «Серый великан» наряду с увеличением живой массы способствует получению дополнительной прибыли и рентабельности 46,6%.

Ключевые слова: кролики, живая масса, гидропонный зеленый корм, прирост живой массы, индекс сбитости

Abstract

Aim. *The study of the productivity of rabbits when using hydroponic green fodder in feeding rations.*

Materials and Methods. *The experiment was carried out in the conditions of a mini-farm of the agrarian faculty of Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov. According to the principle of analogues, two groups of rabbits of the Gray Giant breed were formed at the age of 2 months. Each group consisted of 10 heads. The period of the experiment is 3 months. Animals of the control group received a general farm ration, the rabbits of the experimental group were nutritionally replaced with alfalfa hay with hydroponic green fodder in the amount of 200 g in the first month of the experiment, 300 g in the second and third months. Rabbits were weighed monthly to measure their live weight, and at the age of four months, measurements were taken to determine the rate of their growth and development. Economic efficiency was determined according to the accounting data for the costs of young animals growing and the cost of products sold. The research materials were processed on a PC using the Microsoft Office software package.*

Results. *The conducted studies showed that the rabbits that received hydroponic green fodder with the diet surpassed the animals of control group in live weight after a month of growing by 10,15% ($P \geq 0.95$) and after three months – by 19.95% ($P \geq 0.99$), in absolute growth – by 37.23% ($P \geq 0.95$) and 33.36% ($P \geq 0.99$), relative growth – 21.1 and 5.4%, respectively. The massiveness index was also higher in the animals of experimental group by 7.1%.*

Conclusion. *The use of hydroponic green fodder in feeding rabbits of the Gray Giant breed, along with an increase in live weight, contributes to additional profit and a profitability of 46.6%.*

Keywords: *rabbits, live weight, hydroponic green fodder, live weight gain, massiveness index*

Введение. Одной из древнейших отраслей животноводства, обеспечивающих население страны разнообразного вида продукцией, является кролиководство. В последние годы интерес к данной отрасли постоянно растет. За сравнительно небольшой период от кроликов можно получить достаточно внушительное количество диетического мяса. Это связано с тем,

что данный вид сельскохозяйственных животных отличается скороспелостью и высокой интенсивностью размножения [1, 2].

Увеличение живой массы и размера кроликов – одна из главных проблем кролиководства. Однако без знания закономерностей роста животного и воздействий на его развитие факторов внешней среды невозможно вести их направленное выращивание, управлять индивидуальным развитием организма [3, 4].

При этом экономически успешное функционирование и перспективное развитие животноводческой отрасли, в том числе и кролиководства, определяется целым рядом факторов. Среди внешних факторов, которые обуславливают скорость и продолжительность роста, одним из наиболее важных является кормление, т.е. качество и количество питательных веществ, полученных животными в период роста [5-7]. Применение новых кормовых ресурсов, позволяющих увеличить продуктивность животных, является одним из перспективных направлений развития кролиководства [8-12].

Гидропонный зеленый корм может быть альтернативным вариантом по сравнению с обычными методами производства кормов, который способствует устойчивой сельскохозяйственной деятельности в засушливых и полузасушливых районах [13-16]. Это сочный корм, приготовленный из семян злаковых или бобовых зерновых культур, пророщенных без почвы гидропонным способом. Данный вид корма является экологически чистым. Его состав отличается максимальным содержанием биологически активных веществ и витаминов. Такой корм хорошо поедается и усваивается животными. При этом производство его характеризуется простотой и экономичностью [17-20].

Несмотря на преимущества гидропонного зеленого корма по сравнению с другими кормами, по-прежнему сохраняются сомнения и отсутствие знаний о надлежащей методологии скормливания и качества производимого корма для кроликов.

Поэтому целью наших исследований было изучить продуктивность кроликов при использовании в рационах кормления гидропонного зеленого корма.

В связи с этим в задачи исследований входило: изучить химический состав гидропонного зеленого корма; исследовать норму введения гидропонного корма для выращиваемых кроликов; изучить влияние гидропонного зеленого корма на рост, развитие и продуктивность кроликов.

Материалы и методы. Исследования проводились на базе мини-фермы аграрного факультета Калмыцкого государственного университета имени Б.Б. Городовикова. Объектом исследования стало поголовье кроликов породы «Серый великан». Согласно схеме исследований, для проведения опыта были сформированы по принципу аналогов 2 группы кроликов в возрасте 2 месяца по 10 голов в каждой. Опыт проводился в течение 3 месяцев до 5-месячного возраста.

Животные контрольной группы получали общехозяйственный рацион, кроликам опытной группы по питательности заменяли люцерновое сено гидропонным зеленым кормом в количестве 200 г в первый месяц опыта, 300 г – во второй и третий месяцы.

Зеленный гидропонный корм выращивали на установке для производства зеленого гидропонного корма компании ЭЛНАН. Вегетационный модуль выполнен из композитных материалов с ежедневным выходом готового корма до 5 кг/сутки.

Для определения скорости роста и развития нами проведены измерения живой массы путем ежемесячного взвешивания, и в возрасте 4 месяца взяты промеры тела кроликов.

Экономическая эффективность реализации молодняка на мясо определялась по данным бухгалтерского учёта затрат на выращивание и стоимости реализованной продукции.

Материалы исследований обработаны на ПК с использованием пакета программ «Microsoft Office» и определением критерия достоверности разницы по Стьюденту-Фишеру (Плохинский А.П., 1969). При сравнении контрольной группы с опытной достоверность разницы: * $P \geq 0,95$; ** $P \geq 0,99$; *** $P \geq 0,999$.

Результаты и обсуждение. Технология гидропонного выращивания зеленого корма для животных считается настоящим прорывом в области животноводства. Отсутствие консервантов, термической, механической обработки, а также добавления химикатов обеспечивают полную экологическую чистоту продукта.

Как показывают данные таблицы 1, в гидропонном зеленом корме содержание протеина выше, чем у фуражного ячменя, на 22,8%.

Таблица 1. Химический состав различных кормов

Table 1. Chemical composition of various fodders

Показатели <i>Indicators</i>	Гидропонный зеленый корм, в 1 кг сухого вещества <i>Hydroponic green fodder, in 1 kg of dry matter</i>	Ячмень фуражный, в 1 кг сухого вещества <i>Fodder barley, in 1 kg of dry matter</i>	Полнораационный комбикорм КК-65, в 1 кг сухого вещества <i>Complete compound feed KK-65, in 1 kg of dry matter</i>
Обменная энергия, МДж <i>Exchange energy, MJ</i>	12,0	10,7	10,3
Сырой протеин, г <i>Crude protein, g</i>	136,87	106,15	150,10
Лизин, мг <i>Lysine, mg</i>	7,36	4,87	4,91
Метионин, мг <i>Methionine, mg</i>	2,21	1,59	2,36
Серин, мг <i>Serine, mg</i>	5,89	0,49	0,55
Цистин, мг <i>Cystine, mg</i>	1,48	1,25	1,32
Витамин В ₁ , мг <i>Vitamin B₁, mg</i>	3,68	0,78	0,81
Витамин В ₂ , мг <i>Vitamin B₂, mg</i>	8,90	1,25	1,42
Витамин В ₆ , мг <i>Vitamin B₆, mg</i>	8,09	1,27	1,30
Витамин Е, мг <i>Vitamin E, mg</i>	25,75	13,71	14,90
Каротин, мг <i>Carotene, mg</i>	21,12	3,25	3,90

Невысокое содержание протеина в гидропонном зеленом корме по сравнению с комбикормом КК-65 компенсируется более высоким содержанием незаменимых аминокислот: лизина, метионина, серина, цистина.

По наличию витаминов, макро- и микроминеральному составу гидропонные корма значительно опережают зерновые и полнораационные комбикорма.

У представителей породы «Серый великан» мощный костяк, массивная голова, крепкая конституция. Результаты взвешивания приведены в таблице 2.

По энергии роста кролики опытной группы, получавшие гидропонный зеленый корм, превосходят животных контрольной группы. После месяца выращивания разница в живой массе составила 224 г или 10,15% ($P \geq 0,95$) в пользу животных опытной группы. За третий месяц опыта разница в живой массе между кроликами опытной и контрольной групп составила 807 г, то есть животные опытной группы превосходили своих сверстников на 19,95% ($P \geq 0,99$).

Таблица 2. Динамика живой массы кроликов, грамм

Table 2. Dynamics of the live weight of rabbits, grams

Возраст, мес. <i>Age, month</i>	Группы <i>Groups</i>	
	контрольная <i>control</i>	опытная <i>experimental</i>
2	1470±86	1420±67
3	2206±66	2430±55*
4	3005±72	3465±56
5	4045±64	4852±67**

По результатам взвешивания были рассчитаны абсолютный и относительный прирост живой массы тела кроликов (таблица 3).

Таблица 3. Абсолютный и среднесуточные приросты живой массы

Table 3. Absolute and average daily gains of live weight

Возраст, мес. <i>Age, month</i>	Абсолютный прирост, г <i>Absolute gain, g</i>		Среднесуточный прирост, г <i>Average daily gain, g</i>	
	Группы <i>Groups</i>		Группы <i>Groups</i>	
	контрольная <i>control</i>	опытная <i>experimental</i>	контрольная <i>control</i>	опытная <i>experimental</i>
2-3	736±36	1010±42*	24,5±1,2	33,7±0,8**
3-4	799±42	1035±34*	27,4±1,0	34,3±1,1**
4-5	1040±38	1387±32**	34,7±0,9	46,2±0,9***
За период <i>For the period</i>	2575	3432	28,9	38,1

По абсолютному приросту кролики опытной группы превосходили сверстников из контрольной группы в первый месяц откорма на 274 г или 37,23% ($P \geq 0,95$), во второй месяц – на 236 г или 29,54% ($P \geq 0,95$) и в третий месяц – на 347 г или 33,36% ($P \geq 0,99$). По среднесуточному приросту превосходили сверстников из контрольной группы в течение всего периода выращивания. В конце откорма разница в среднесуточном приросте увеличилась до 11,5 г или 33,14% ($P \geq 0,999$) и составила в опытной группе 46,2 г.

Об интенсивности роста кроликов, получавших гидропонный зеленый корм, свидетельствуют данные относительного прироста (рисунок 1).

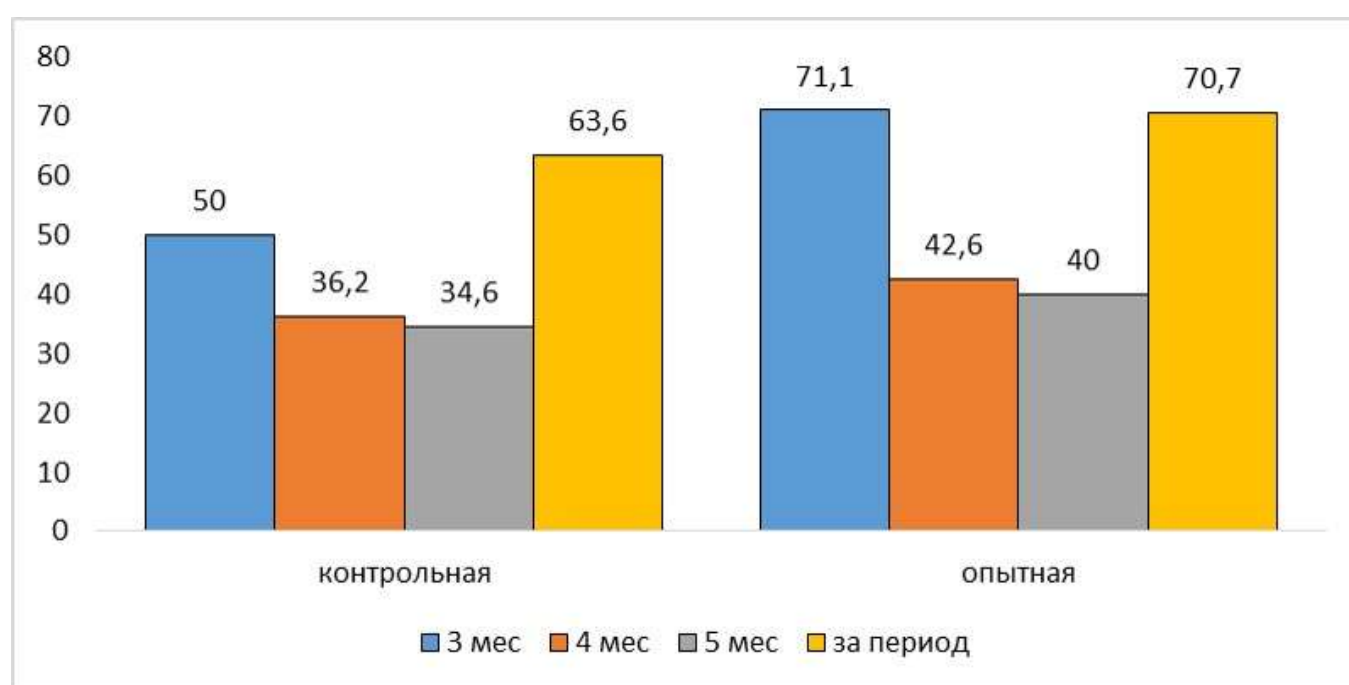


Рисунок 1. Относительный прирост живой массы кроликов, %

Figure 1. Relative gain of live weight of rabbits, %:

контрольная / *control*; опытная / *experimental*; 3 мес. / *3 month*; 4 мес. / *4 month*; 5 мес. / *5 month*; за период / *for the period*

В зависимости от возраста показатели относительного прироста в обеих группах за 3 месяца снижаются. В первый месяц выращивания относительный прирост в опытной группе составил 71,1%, а в контрольной – 50,0% или на 21,1% ниже. В конце выращивания разница в относительном приросте составила 5,4%.

По классификации современные ученые подразделяют кроликов на широкоотелый, узкотелый и промежуточный конституционный типы. Для определения конституционального типа кроликов вычисляют индекс сбитости по отношению обхвата груди к длине туловища, выраженное в процентах.

Индекс сбитости кроликов широкоотелого типа составляет 65% и выше. Кролики узкотелого типа имеют индекс сбитости 55%. Животные промежуточного типа имеют индекс сбитости 56-64%.

В зависимости от условий кормления показатели промеров тела кроликов в обеих группах значительно отличались (таблица 4). В контрольной группе индекс сбитости был ниже, чем в опытной группе, и составил 67,2%, а в контрольной – 60,1% или на 7,1% ниже. Это свидетельствует о том, что по типу конституции опытная группа относится к широкоотелому типу, что соответствует стандарту породы.

Таблица 4. Промеры и индекс тела кроликов

Table 4. Measurements and body index of rabbits

Группа <i>Group</i>	Обхват груди, см <i>Chest girth, cm</i>	Длина туловища, см <i>Length body cm</i>	Длина уха, см <i>Length ear, cm</i>	Индекс сбитости, % <i>Massiveness index, %</i>	Тип конституции <i>Type of constitution</i>
Контрольная <i>Control</i>	32	53	14	60,1	промежуточный <i>intermediate</i>
Опытная <i>Experimental</i>	37	55	15	67,2	широкоотелый <i>broad-bodied</i>

По результатам научно-хозяйственного опыта, по средней реализационной цене на крольчатину была рассчитана условная экономическая эффективность выращивания кроликов на гидропонном зеленом корме.

При одинаковой реализационной цене от животных опытной группы получено больше прироста, выручка от реализации прироста по опытной группе составила 755 рублей. Прибыль в опытной группе составила 242 рубля, в контрольной группе – 141 руб. при рентабельности соответственно 46,6 и 33,7%.

Заключение. Приведенные данные свидетельствуют, что использование гидропонного зеленого корма в кормлении кроликов наряду с увеличением живой массы на 19,95% и прироста животных при выращивании на 347 г способствует получению дополнительной прибыли при рентабельности 46,6%.

Список источников

1. 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. № 01203. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/848/1/012037>.
2. Gorlov I.F., Semenova I.A., Knyazhechenko O.A., Mosolov A.A., Karpenko E.V. Assessment of the impact of new complex feed additives in the production of rabbit meat // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2020. Vol. 548 (8). № 082073. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/548/8/082073>.

3. Балакирев Н.А. Современное состояние клеточного пушного звероводства в мире // Кролиководство и звероводство. 2021. № 3. С. 9-15. https://doi.org/10.52178/00234885_2021_3_9.
4. Балакирев Н.А., Тинаева Е.А., Тинаев Н.И., Шумилина Н.Н. Кролиководство. М.: КолосС, 2007. 232 с.
5. Gidenne T., Garreau H., Maertens L., Drouilhet L. Feed efficiency in rabbit farming: ways of improvement, technico-economical and environmental impacts // *Inra Productions Animales*. 2019. Vol. 32 (3). P. 431-444.
6. Piles M., Sánchez J.P. Use of group records of feed intake to select for feed efficiency in rabbit // *Journal of Animal Breeding and Genetics*. 2019. Vol. 136 (6). P. 474-483. <https://doi.org/10.1111/jbg.12395>.
7. 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 aspects // *Animal Feed Science and Technology*. 2017. Vol. 225. P. 109-122. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2017.01.016>.
8. Плотников В.Г. Эволюция технологий в кролиководстве // Кролиководство и звероводство. 2010. № 1. С. 17-22.
9. Тинаев Н.И. Сравнительная оценка пород кроликов по хозяйственно полезным признакам // Кролиководство и звероводство. 2009. № 6. С. 16-17.
10. Лыткина Л.И., Шенцова Е.С., Востроилов А.В., Курчаева Е.Е., Калашникова С.В., Максимов И.В. Влияние комбикормов, обогащенных пребиотическим комплексом А2, на продуктивные показатели кроликов // *Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий*. 2019. Т. 81. № 2 (80). С. 208-217. <https://doi.org/10.20914/2310-1202-2019-2-208-217>.
11. Горлов И.Ф., Княжеченко О.А., Мосолов А.А. Изучение эффективности лактулозосодержащих добавок в рационах кроликов // Кролиководство и звероводство. 2022. № 1. С. 23-29. https://doi.org/10.52178/00234885_2022_1_23.
12. Фролова В.Д., Зайцев В.В., Зайцева Л.М., Сеитов М.С. Эффективность введения суспензии хлореллы в рацион кроликов // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2019. № 6 (80). С. 292-294.
13. Басарыгина Е.М., Шушарин А.В. Энергосберегающая технология производства гидропонного корма // *Техника и оборудование для села*. 2012. № 9 (182). С. 8-10.
14. Мудуев Ш.С., Мельхашев М.М. Внедрение новых технологий производства качественных кормов – основа повышения конкурентоспособности продукции животноводства // *Региональные проблемы преобразования экономики*. 2014. № 4. С. 102-107.
15. Соколов В.В. Гидропонный зеленый корм как эффективное решение в кормлении животных // *Farm news*. 2018. № 4. С. 54-55.
16. Яковчик Н.С., Мордань Г.Г. Зеленый гидропонный корм – круглый год // *Наше сельское хозяйство*. 2017. № 4. С. 2-7.
17. Мацерушка А.Р., Белик Н.И., Станишевская О.И. Биологическая ценность гидропонного зеленого корма для коров // *Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета*. 2016. № 45. С. 118-123.
18. Попов В.В. Гидропонный корм: достоинства и недостатки, качество и эффективность // *АФР*. 2019. № 3. С. 86-101. <https://doi.org/10.33814/АФР-2222-5366-2019-3-86-101>.

19. Bakshi M.P.S., Wadhwa M., Makkar Harinder P.S. Hydroponic fodder production: A critical assessment // *Broadening Horizons*. 2017. № 48. P. 1-10.
20. Naik P.K., Swain B.K., Singh N.P. Production and utilization of hydroponics fodder // *Indian J. Anim. Nutr.* 2015. V. 32, no 1. P. 1-9.

References

1. 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):01203. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/848/1/012037>.
2. Gorlov I.F., Semenova I.A., Knyazhechenko O.A., Mosolov A.A., Karpenko E.V. Assessment of the impact of new complex feed additives in the production of rabbit meat. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2020;548(8):082073. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/548/8/082073>.
3. Balakirev N.A. The current state of the caged-animal fur farming in the world. *Krolikovodstvo i Zverovodstvo = Rabbit breeding and fur farming*. 2021;(3):9-15. (In Russ.). https://doi.org/10.52178/00234885_2021_3_9.
4. Balakirev N.A., Tinaeva E.A., Tinaev N.I., Shumilina N.N. Rabbit breeding. M.: KolosS Publ.; 2007. 232 p. (In Russ.).
5. Gidenne T., Garreau H., Maertens L., Drouilhet L. Feed efficiency in rabbit farming: ways of improvement, technico-economical and environmental impacts. *INRA Prod. Anim.* 2019;32(3):431-444.
6. Piles M., Sánchez J.P. Use of group records of feed intake to select for feed efficiency in rabbit. *Journal of Animal Breeding and Genetics*. 2019;136(6):474-483. <https://doi.org/10.1111/jbg.12395>.
7. 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 aspects. *Animal Feed Science and Technology*. 2017;(225):109-122. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2017.01.016>.
8. Plotnikov V.G. Evolution of technologies of rabbit farming. *Krolikovodstvo i Zverovodstvo = Rabbit breeding and fur farming*. 2010;(1):17-22. (In Russ.).
9. Tinaev N.I. Comparative estimation of breeds of rabbits to economic useful signs. *Krolikovodstvo i Zverovodstvo = Rabbit breeding and fur farming*. 2009;(6):16-17. (In Russ.).
10. Lytkina L.I., Shentsova E.C., Vostroilov A.V., Kurchaeva E.E., Kalashnikova S.V., Maksimov I.V. The impact of compound feeds with probiotic complexes on metabolism and productive indicators of rabbits. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta inzhenernyh tekhnologij = Proceedings of the Voronezh State University of Engineering Technologies*. 2019;81(2):208-217. (In Russ.). <https://doi.org/10.20914/2310-1202-2019-2-208-217>.
11. Gorlov I.F., Knyazhechenko O.A., Mosolov A.A. Study of the effectiveness of lactulose-containing supplements in rabbit diets. *Krolikovodstvo i Zverovodstvo = Rabbit breeding and fur farming*. 2022;(1):23-29. (In Russ.). https://doi.org/10.52178/00234885_2022_1_23.
12. Frolova V.D., Zaitsev V.V., Zaitseva L.M., Seitov M.C. Effectiveness of introducing the chlorella suspension into the diet of rabbits. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo*

- agrarnogo universiteta = Izvestia Orenburg State Agrarian University*. 2019;80(6):292-294. (In Russ.).
13. Basarygina E.M., Shusharin A.V. An energy saving technology of hydroponic fodder production. *Tekhnika i oborudovanie dlya sela = Machinery and Equipment for Rural Area*. 2012;182(9):8-10. (In Russ.).
 14. Muduev Sh.S., Melkhashev M.M. Implementation of new technologies of production of high quality feed is the foundation of improving the competitive ability of cattle breeding products. *Regional'nye problemy preobrazovaniya ekonomiki = Regional problems of economic transformation*. 2014;(4):102-107. (In Russ.).
 15. Sokolov V.V. Hydroponic green fodder as an effective solution in animal nutrition. *Farm news*. 2018;(4):54-55. (In Russ.).
 16. Yakovchik N.S., Mordan G.G. Green hydroponic fodder – all year round. *Nashe sel'skoe hozyajstvo = Our agriculture*. 2017;(4):2-7. (In Russ.).
 17. Matserushka A.R., Belik N.I., Stanishevskaya O.I. Biological value of hydroponic green fodder for cows. *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Izvestiya Saint-Petersburg State Agrarian University*. 2016;(45):118-123. (In Russ.).
 18. Popov V.V. Hydroponic fodder: merits and demerits, quality and efficacy. *AFP*. 2019;(3):86-101. (In Russ.). <https://doi.org/10.33814/AFP-2222-5366-2019-3-86-101>.
 19. Bakshi M.P.S., Wadhwa M., Makkar Harinder P.S. Hydroponic fodder production: A critical assessment. *Broadening Horizons*. 2017;(48):1-10.
 20. Naik P.K., Swain B.K., Singh N.P. Production and utilization of hydroponics fodder. *Indian J. Anim. Nutr.* 2015;32(1):1-9.

Вклад авторов: Борис С. Убушаев, Наталья Н. Мороз отвечали за литературный обзор и проведение научных исследований. Алексей А. Харченко, Санал Б. Горяев и Хасыр В. Найминов осуществляли подбор статистических данных, их обработку и оформление в табличном формате. Авторы в равной степени участвовали в написании рукописи и несут ответственность за плагиат и самоплагиат.

Author's contribution: Boris S. Ubushaev and Natalia N. Moroz were responsible for the literary review and conducting scientific research. Alexey A. Kharchenko, Sanal B. Goryaev and Hasyr V. Naiminov carried out the selection of statistical data, their processing and formatting in tabular format. The authors participated equally in the writing of the manuscript and are responsible for plagiarism and self-plagiarism.

Конфликт интересов. Авторы заявляют, что никакого конфликта интересов в связи с публикацией данной статьи не существует.

Conflict of interest. Authors declare that there is no conflict of interest regarding the publication of this article.

Информация об авторах (за исключением контактного лица):

Мороз Наталья Николаевна – доцент кафедры аграрных технологий и переработки с.-х. продукции, Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова; 358011, Россия, Республика Калмыкия, г. Элиста, 5 микрорайон, комплекс КГУ, строение 3, учебный корпус № 4; e-mail: moroz_nn73@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8970-7595>;

Харченко Алексей Алексеевич – магистрант 2 курса, Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова; 358011, Россия, Республика Калмыкия, г. Элиста, 5 микрорайон, комплекс КГУ, строение 3, учебный корпус № 4; e-mail: alexei5399@mail.ru;

Горяев Санал Бадмаевич – магистрант 1 года обучения, Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова; 358011, Россия, Республика Калмыкия, г. Элиста, 5 микрорайон, комплекс КГУ, строение 3, учебный корпус № 4; e-mail: ubuschbs@mail.ru;

Найминов Хасыр Владимирович – студент 3 курса, Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова; 358011, Россия, Республика Калмыкия, г. Элиста, 5 микрорайон, комплекс КГУ, строение 3, учебный корпус № 4; e-mail: Naiminov95@mail.ru.

Information about the authors (excluding the contact person):

Natalia N. Moroz – Associate Professor of the Department of Agricultural Technologies and Processing of Agricultural Products, Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov; educational building no. 4, building 3, KSU complex, microdistrict 5, Elista, Republic of Kalmykia, 358011, Russian Federation; e-mail: moroz_nn73@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8970-7595>;

Alexey A. Kharchenko – 2nd year Master's Student, Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov; educational building no. 4, building 3, KSU complex, microdistrict 5, Elista, Republic of Kalmykia, 358011, Russian Federation; e-mail: alexei5399@mail.ru;

Sanal B. Goryaev – 1st year Master's Student, Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov; educational building no. 4, building 3, KSU complex, microdistrict 5, Elista, Republic of Kalmykia, 358011, Russian Federation; e-mail: ubuschbs@mail.ru;

Hasyr V. Naiminov – 3rd year Student, Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov; educational building no. 4, building 3, KSU complex, microdistrict 5, Elista, Republic of Kalmykia, 358011, Russian Federation; e-mail: Naiminov95@mail.ru.

Статья поступила в редакцию / *The article was submitted*: 23.05.2022;
одобрена после рецензирования / *approved after reviewing*: 22.06.2022;
принята к публикации / *accepted for publication*: 24.06.2022