

Научная статья  
УДК 636.028  
doi:10.35694/YARCX.2024.66.2.005

## ВЛИЯНИЕ СПЕЦИАЛЬНО ОБРАБОТАННОЙ ВОДЫ НА ПРИРОСТ ЖИВОЙ МАССЫ И ЯЙЦЕНОСКОСТЬ ПЕРЕПЕЛОВ

Г. Э. Ализаде<sup>1</sup>, Т. В. Новикова<sup>2</sup>, Ю. А. Воеводина<sup>3</sup>, Т. П. Рыжакина<sup>4</sup>, С. В. Шестакова<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Общество с ограниченной ответственностью «ГИРКАН», Мытищи, Россия

<sup>2, 3, 4, 5</sup>Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н. В. Верещагина, Вологда, Россия

Автор, ответственный за переписку: Татьяна Валентиновна Новикова,  
parazitology@yandex.ru, ORCID0000-0001-7894-3656

**Реферат.** Одним из перспективных направлений развития птицеводства является перепеловодство. В содержании птиц большую роль играет не только кормление, но и поение птиц. Вода оказывает значительное влияние на транспортировку и перераспределение питательных веществ, регулирование теплообмена и удаление ненужных веществ из организма. На сегодняшний день, в связи с важностью питьевого режима, проводят различные манипуляции с водой, активируя её полезные качества. Цель исследования заключалась в оценке воздействия специально обработанной воды на продуктивность перепелов. Исследования проводили на двух группах перепелов, содержащихся в одинаковых условиях, получавших однотипный рацион. Длительность эксперимента – 63 дня. Метод исследований – экспериментальный. В ходе эксперимента оценивалась динамика живой массы птицы, яичная продуктивность. Установлено, что динамика среднесуточных приростов массы перепелов в контрольных и опытных группах была однотипной и не имела существенных различий, специально обработанная вода не оказала отрицательного воздействия на динамику привесов. Период яйценоскости у перепелов обеих групп начался в одно время – в возрасте 45 дней. В начальном периоде интенсивность яйценоскости у перепелов контрольной группы превышала яйценоскость несушек опытной группы на 56,5%, с 56–65-дневного возраста данный показатель у перепелов опытной группы превысил интенсивность яйценоскости птицы контрольной группы на 20,14%, а в возрасте 66–77 дней – на 37,51%. За весь период наблюдения интенсивность яйценоскости несушек опытной группы была выше данного показателя контрольной группы на 12,6%. Установлено, что введение в рацион перепелов специально обработанной воды оказывает влияние на интенсивность яйценоскости птицы в сторону её увеличения.

*Ключевые слова:* перепеловодство, специально обработанная вода, биологическая активность воды, обмен веществ, динамика живой массы, яичная продуктивность

## EFFECT OF SPECIALLY TREATED WATER ON LIVE WEIGHT GAIN AND EGG PRODUCTION OF QUAILS

G. E. Alizadeh<sup>1</sup>, T. V. Novikova<sup>2</sup>, Yu. A. Voevodina<sup>3</sup>, T. P. Ryzhakina<sup>4</sup>, S. V. Shestakova<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Limited Liability Company "GIRKAN", Mytishchi, Russia

<sup>2, 3, 4, 5</sup>Vologda State Dairy Farming Academy by N. V. Vereshchagin, Vologda, Russia

Author responsible for the correspondence: Tatyana V. Novikova,  
parazitology@yandex.ru, ORCID0000-0001-7894-3656

**Abstract.** One of the promising directions for the development of poultry farming is quail breeding. Not only feeding, but also watering birds plays an important role in keeping birds. Water has a significant impact on the transport and redistribution of nutrients, the regulation of heat exchange and the removal of unnecessary substances from the body. Today, due to the importance of the water consumption schedule, various manipulations with water are carried out, activating its useful qualities. The goal of the research was to assess the impact of specially treated water on quail productivity. The researches were conducted on two groups of quail kept under the same conditions, receiving the same type of diet. The duration of the experiment is 63 days. The research method is experimental. During the experiment, the dynamics of live weight of poultry and

Влияние специально обработанной воды на прирост живой массы  
и яйценоскость перепелов

egg productivity were assessed. It was established that the dynamics of the average daily weight gain of quail in the control and experimental groups was of the same type and did not have significant differences; specially treated water did not have a negative effect on the dynamics of weight gain. The period of egg production in quail of both groups began at the same time – at the age of 45 days. In the initial period, the intensity of egg production in quails of the control group exceeded the egg production of laying hens of the experimental group by 56.5%, from 56–65 days of age this indicator in quails of the experimental group exceeded the intensity of egg production of poultry of the control group by 20.14%, and at the age of 66–77 days – by 37.51%. Over the entire observation period, the intensity of egg laying in the experimental group was 12.6% higher than this indicator in the control group. It has been established that the introduction of specially treated water into the quail diet affects the intensity of poultry egg production towards its increase.

**Keywords:** quail farming, specially treated water, biological activity of water, metabolism, dynamics of live weight, egg productivity

**Введение.** На сегодняшний день учёные проводят различные эксперименты и меняют свойства воды для использования её в целях активации жизненных процессов у человека и животных [1; 2].

Влияние воды на различные процессы постоянно изучается, проводятся эксперименты по изменению структуры воды [3; 4; 5].

Известно, что вода с выраженными восстановительными свойствами может значительно увеличить активность желёз внутренней секреции, регулирующих рост и минеральный обмен в организме животных, увеличивает фагоцитирующую способность клеток крови [5].

Имеющиеся экспериментальные результаты, касающиеся продолжительности жизни гидробионтов в физически активированных средах, подтверждают высокую биологическую активность воды, обладающей электрон-донорными свойствами (редокс-потенциал не ниже 200 мВ) и её генетическую безопасность, если при этом уровни основного повреждающего агента – перекиси водорода в воде не превышают биологически приемлемые значения ( $\leq 20$  мкг/л) [6; 7; 8].

Целью нашей работы явилось оценить воздействие специально обработанной воды на продуктивность перепелов, в частности оценить динамику живой массы птицы, яичную продуктивность.

**Материалы и методы.** Исследования по теме «Введение воды, прошедшей специальную подготовку, в рацион поения птицы на примере перепелов» проводились в специализированном помещении на кафедре эпизоотологии и микробиологии факультета ветеринарной медицины и биотехнологий ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА в период с 29.02.2024 г. по 02.05.2024 г.

Содержание животных в течение опыта соответствовало требованиям ГОСТ 33215-2014 [9].

Условия проведения экспериментов (микроклимат, в т.ч. температура и влажность, освещённость, вода и другие факторы), а также и технологические показатели (фронты кормления и поения, плотность посадки птицы и т.д.), которые не являются предметом изучения при проведении исследований, поддерживали в соответствии с общепринятыми и действующими на период проведения опыта рекомендациями по технологии производства перепелов [10; 11; 12].

Для проведения исследования были сформированы две группы перепелов радонежской породы в возрасте 14 дней (выведены 16.02.2024 г.) по 18 голов в каждой группе (табл. 1).

До 2-недельного возраста вся птица содержалась в брудере с одинаковыми условиями кормления и поения. В 14-дневном возрасте перепёлки были перемещены в специально оборудованные клетки, оснащённые кормушками и автоматическими поилками, по 9 голов в каждой клетке (рис. 1).

Перед разделением на группы и пересадкой в клетки оценивали клиническое состояние птенцов и проводили их взвешивание. По половому признаку птицу не разделяли, поскольку половые различия у перепёлок становятся явными при начале яйценоскости.

Наблюдения за объектами исследования проводили в период с 29.02.2024 по 02.05.2024 года. Продолжительность опыта составила 63 дня.

На протяжении исследования перепела находились в идентичных условиях, отличалась только вода для их поения. Птица контрольной группы получала отстоявшуюся водопроводную воду, опытной группы – прошедшую специальную обработку.

Таблица 1 – Схема проведения опыта

Группа	Продолжительность, дни	Кол-во особей, гол.	Условия поения
Контроль	63	18	Исходная (необработанная) вода
Опыт	63	18	Вода, прошедшая специальную подготовку



Рисунок 1 – Содержание перепелов в групповых клетках

Корма задавались ежедневно утром. Кормление птицы осуществляли кормом для птицы фирмы Purina в соответствии с рекомендациями производителя – до 31-дневного возраста – вволю, затем в количестве 39,0 г на голову в сутки [13; 14].

Несъеденные в течение суток остатки корма извлекались и взвешивались. Учёт потребления воды также фиксировался ежедневно.

Для оценки изменения живой массы птицы было проведено 5 взвешиваний: в 14, 21, 26, 42 и 63-дневном возрасте.

Абсолютный прирост вычисляли по формуле (1):

$$P_{аб} = m_k - m_0, \quad (1)$$

где  $m_k$  – конечная масса перепела, грамм;  $m_0$  – начальная масса перепела, грамм.

Яйценоскость перепелов оценивали по началу периода яйценоскости и её интенсивности.

Интенсивность яйценоскости определяли отношением количества снесённых яиц за опреде-

лённый период (дней) к поголовью самок, выраженный в процентах.

Определение живой массы птицы и массы яиц проводилось путём взвешивания на весах лабораторных ВМК 651, предназначенных для взвешивания образцов массой до 650 г и дискретностью 0,1 г (рис. 2, 3).

При наблюдении за птицей учитывали возможное влияние на её поведение присутствия человека [12], для достоверности результатов опыта применялась фотоловушка с датчиком движения.

**Результаты исследования.** Контроль прироста живой массы и сохранности птицы по группам проводили в течение всего времени эксперимента.

Взвешивание перепелов проводили в возрасте 14, 21, 26, 42 и 63 дней, затем производили расчёт абсолютного и среднесуточного прироста живой массы. Результаты данного исследования представлены в таблице 2, на рисунке 4.



Рисунок 2 – Взвешивание птицы



Рисунок 3 – Определение веса яиц

Таблица 2 – Динамика развития живой массы перепелов

Показатель	Контроль	Опыт
Живая масса на начало опыта, г/гол.*	72,73	77,03
Динамика развития в возрасте с 14 по 21 сутки		
Живая масса, г/гол.	107,38	110,63
Абсолютный прирост, г/гол.	34,65	33,6
Среднесуточный прирост, г/гол.	4,95	4,8
Динамика развития в возрасте с 22 по 26 сутки		
Живая масса, г/гол.	191,3	194,42
Абсолютный прирост, г/гол.	118,57	117,39
Среднесуточный прирост, г/гол.	9,88	9,78
Динамика развития в возрасте с 27 по 42 сутки		
Живая масса, г/гол.	291,11	293,63
Абсолютный прирост, г/гол.	218,38	216,6
Среднесуточный прирост, г/гол.	7,79	7,73
Динамика развития в возрасте с 43 по 63 сутки		
Живая масса, г/гол.**	342,76	341,59
Абсолютный прирост, г/гол.	270,03	264,56
Среднесуточный прирост, г/гол.	5,51	5,40

Примечание: \* – различия статистически не значимы ( $p = 0,289915$ ) при формировании контрольной и опытной групп; \*\* – на конец опыта различия статистически не значимы ( $p = 0,945153$ ).

Из представленных данных видно, что выпойка специально обработанной воды не оказывает влияния на прирост живой массы перепелов. Наиболее интенсивный прирост живой массы в обеих группах отмечен в возрасте 22–26 недель, далее среднесуточный прирост снижался.

Важное значение в птицеводстве имеет скорость роста птицы. Для оценки энергии роста мы провели расчёт коэффициента роста (деление живой массы в конце опыта на начальную живую

массу птицы в начале опыта). Полученные данные свидетельствуют, что скорость роста контрольной и опытной групп была идентичной: 4,71 и 4,43 соответственно.

Одним из основных показателей, характеризующих продуктивные качества перепелов, является их яйценоскость.

Яйценоскость перепелов оценивали по началу периода яйценоскости и её интенсивности. Интенсивность яйценоскости определяли отноше-

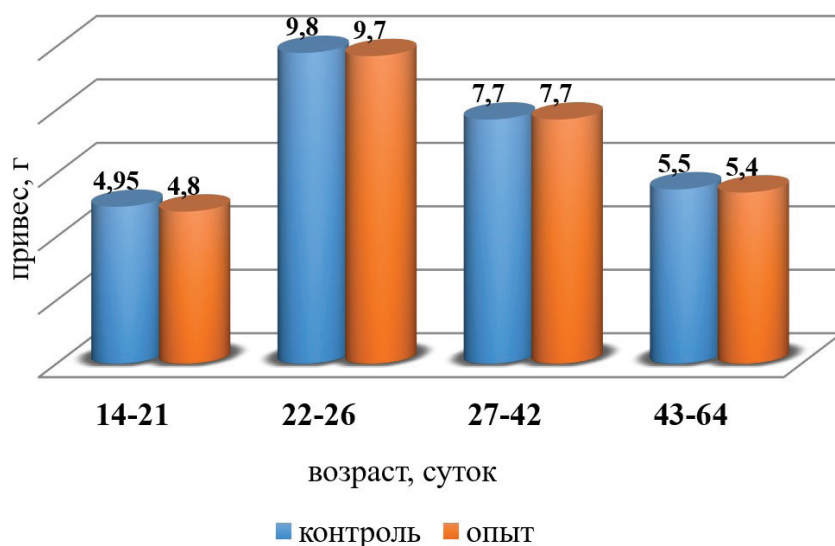


Рисунок 4 – Анализ среднесуточных привесов, г



Рисунок 5 – Яйца в яйцесборнике контрольной группы

нием количества снесённых яиц за определённый период (дней) к поголовью самок, выраженный в процентах.

Яйценоскость в контрольной и опытной группах наступила в возрасте 45 дней (рис. 5).

Нами был проведён учёт яйценоскости перепелов-несушек по возрастным периодам (табл. 3, рис. 6).

В начальном периоде интенсивность яйценоскости перепелов-несушек контрольной группы превышала яйценоскость несушек опытной группы на 56,5%. Однако в 56–65-дневном возрасте данный показатель у перепелов опытной группы значительно повысился и превысил интенсивность яйценоскости птицы контрольной группы на 20,14%, а в возрасте 66–77 дней – на 37,51%.

Таблица 3 – Интенсивность яйценоскости перепелов

Возраст птицы	Кол-во яиц, шт.		На 1 несушку		Интенсивность яйценоскости, %	
	Контроль	Опыт	9 гол.	10 гол.	Контроль	Опыт
45–55 (10 дн.)	35	22	3,89	2,2	38,9	22,0
56–65 (10 дн.)	51	68	5,66	6,8	56,6	68,0
66–77 (11 дн.)	65	99	7,2	9,9	65,45	90,0
Всего за период яйценоскости (33 дня)	151	189	16,78	18,9	50,85	57,27

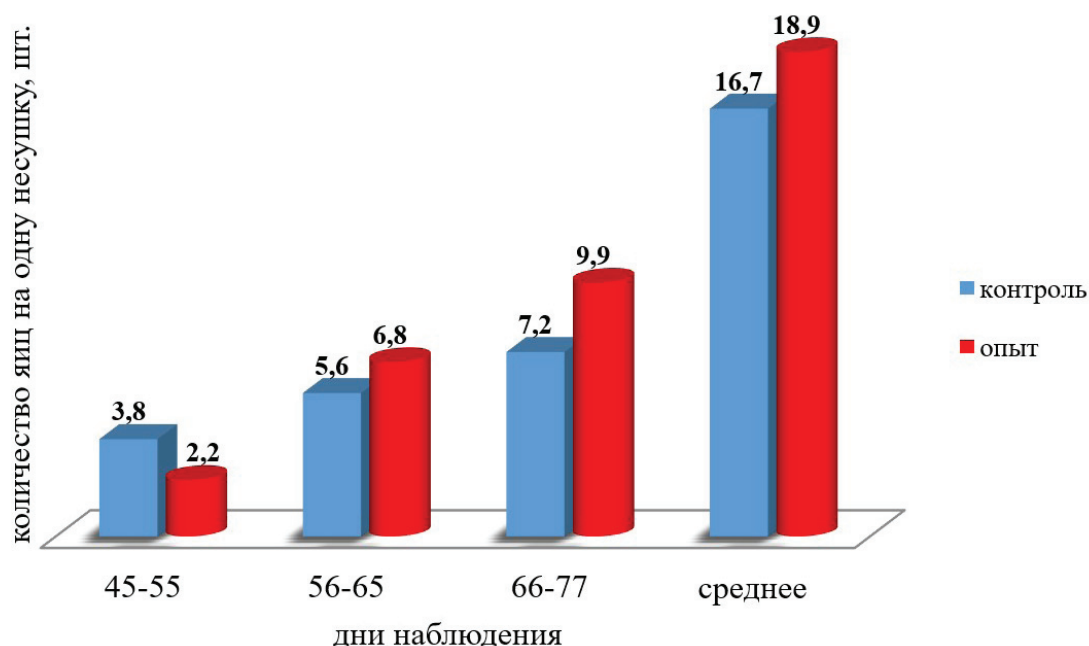


Рисунок 6 – Интенсивность яйценоскости по дням наблюдения

### Влияние специально обработанной воды на прирост живой массы и яйценоскость перепелов

За весь период наблюдения интенсивность яйценоскости несушек опытной группы была выше данного показателя контрольной группы на 12,6%.

Важным показателем при оценке уровня продуктивности птицы является масса яиц. На величину этого показателя, кроме возраста несушек, влияют также и условия кормления птицы. Наши исследования показали, что поедаемость кормов птицами контрольной группы составила 32,15 г/

гол. в сутки, опытной группы – 32,75 г/гол. Таким образом, в контрольной группе поедаемость комбикорма составила 82,43%, в опытной – 83,97% от рекомендуемой нормы.

Согласно данным, полученных нами в ходе исследования, масса яиц в обеих группах с возрастом увеличивалась. Причём масса яиц несушек опытной и контрольной групп отличалась незначительно (табл. 4).

Таблица 4 – Изменение массы яиц перепёлок контрольной и опытной групп в зависимости от возраста птицы

Возраст птицы, дней	Средняя масса одного яйца, г	
	Контроль	Опыт
45–55	10,94	11,64
56–65	11,49	11,67
66–77	11,99	12,1
45–77	11,47	11,80

Достоверной разности в массе яйца опытной и контрольной групп не выявлено.

**Выводы.** По результатам проведённых исследований можно сделать следующие выводы:

1. Динамика среднесуточных приростов массы перепелов в контрольной и опытной группах была однотипной и не имела существенных различий. Специально обработанная вода не оказывает отрицательного воздействия на динамику привесов.

2. Период яйценоскости начался в одно время – в возрасте 45 дней. В начальном периоде интенсивность яйценоскости у перепелов контр-

ольной группы превышала яйценоскость несушек опытной группы на 56,5%, с 56–65-дневного возраста данный показатель у перепёлок опытной группы превысил интенсивность яйценоскости птицы контрольной группы на 20,14%, а в возрасте 66–77 дней – на 37,51%. За весь период наблюдения интенсивность яйценоскости несушек опытной группы была выше данного показателя контрольной группы на 12,6%.

Таким образом, введение в рацион перепелов воды, прошедшей специальную обработку, оказывает влияние на интенсивность яйценоскости птицы в сторону её увеличения.

#### Список источников

1. Воейков В. Л., Коротков К. Г. Новая наука о воде. URL: 2017 water preview.pdf (bio-well.com) (дата обращения: 23.05.2024).
2. Первый в мире водородный диспенсор для животных. URL: Первый в мире водородный диспенсор для животных (water-bottle.ru) (дата обращения: 23.05.2024).
3. Новоторов Е. Н., Присяжная Л. М. Факторы, влияющие на потребление воды птицей. URL: agromera\_dekabr.pdf (agromera-ark.ru) (дата обращения: 22.05.2024).
4. Фаращук Н. Ф. Вода как структурная матрица жизни // Вестник Смоленской государственной медицинской академии. 2020. Т. 19, №1. С. 56–70. EDN VNTNKM.
5. Брездынюк А. Д., Селявин С. С., Трофимова Т. Г. Изменение окислительно-восстановительного потенциала жидких сред организма // Здоровье и образование в XXI веке. 2012. Т. 14, №1. С. 205–206. EDN QAJYCN.
6. Иксанова Т. И., Стехин А. А., Яковлева Г. В. [и др.] Продолжительность жизни гидробионтов *Daphnia magna* в неконтактно-активированной воде // Гигиена и санитария. 2015. Т. 94, № 1. С. 41–45. EDN TSBQKF.
7. Гиберт К. К., Стехин А. А., Яковлева Г. В. [и др.] Сохранение электронодонорных свойств питьевой воды // Гигиена и санитария. 2015. Т. 94, №3. С. 97–100. EDN TWEMBВ.
8. Зацепина О. В., Ингель Ф. И., Стехин А. А. [и др.] Изменение физико-химических параметров питьевой воды путем мембранной электрохимической активации влечет за собой возникновение эффектов нестабильности генома *invitro* и *invivo* // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2013. Т. 15, № 3-6. С. 1783–1790. EDN RVFWOF.
9. ГОСТ 33215-2-14. Межгосударственный стандарт руководство по содержанию и уходу за лаборатор-

ными животными. Правила содержания и ухода за лабораторными животными. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200127789> (дата обращения: 20.05.2024).

10. Братских В. Г., Соболев А. З., Неведова В. Н. Страусы и перепелки. Разведение, содержание, бизнес. Ростов-на-Дону : Феникс, 2004. 320 с. ISBN 5-222-04180-8.

11. Харчук Ю. Х. Разведение и содержание перепелов. Ростов-на-Дону : Феникс, 2005. 96 с. ISBN 5-222-07498-6.

12. Пигарева М. Д. Разведение перепелов. М.: Россельхозиздат, 1978. 79 с.

13. Гадиев Р. Р., Хайруллина Л. Ш. Влияние НуПро на продуктивные показатели молодняка перепелов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2013. № 5 (43). С.153–155. EDN RHAAOV.

14. Голубев К. А. Содержание перепелов: руководство по уходу, кормлению и разведению. М.: АСТ, 2016. 63 с. ISBN 978-5-17-089547-2.

#### References

1. Voejkov V. L., Korotkov K. G. Novaya nauka o vode. URL: 2017 water preview.pdf (bio-well.com) (data obrashcheniya: 23.05.2024).

2. Pervyj v mire vodorodnyj dispensor dlya zhivotnyh. URL: Pervyj v mire vodorodnyj dispensor dlya zhivotnyh (water-bottle.ru) (data obrashcheniya: 23.05.2024).

3. Novotorov E. N., Prisyazhnaya L. M. Faktory, vliyayushchie na potreblenie vody pticej. URL: agromera\_dekabr.pdf (agromera-apk.ru) (data obrashcheniya: 22.05.2024).

4. Farashchuk N. F. Voda kak strukturnaya matrica zhizni // Vestnik Smolenskoj gosudarstvennoj medicinskoj akademii. 2020. T. 19, №1. S. 56–70. EDN VNTNKM.

5. Brezdynyuk A. D., Selyavin S. S., Trofimova T. G. Izmenenie okislitel'no-vosstanovitel'nogo potentsiala zhidkih sred organizma // Zdorov'e i obrazovanie v XXI veke. 2012. T. 14, №1. S. 205–206. EDN QAJYCN.

6. Iksanova T. I., Stekhin A. A., Yakovleva G. V. [i dr.] Prodolzhitel'nost' zhizni gidrobiontov Daphnia magna v nekontaktно-aktivirovannoj vode // Gigiena i sanitariya. 2015. T. 94, № 1. S. 41–45. EDN TSBQKF.

7. Gibert K. K., Stekhin A. A., Yakovleva G. V. [i dr.] Sohranenie elektronodonornyh svoystv pit'evoj vody // Gigiena i sanitariya. 2015. T. 94, №3. S. 97–100. EDN TWEMBV.

8. Zatsepina O. V., Ingel' F. I., Stekhin A. A. [i dr.] Izmenenie fiziko-himicheskikh parametrov pit'evoj vody putem membrannoj elektrohimicheskoy aktivacii vlechet za soboj vznikovenie effektov nestabil'nosti genoma invitro i invivo // Izvestiya Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk. 2013. T. 15, № 3-6. S. 1783–1790. EDN RVFWOF.

9. GOST 33215-2-14. Mezhhgosudarstvennyj standart rukovodstvo po sodержaniyu i uhodu za laboratornymi zhivotnymi. Pravila sodержaniya i uhoda za laboratornymi zhivotnymi. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200127789> (data obrashcheniya: 20.05.2024).

10. Bratskikh V. G., Sobol' A. Z., Nefedova V. N. Strausy i perepelki. Razvedenie, sodержanie, biznes. Rostov-na-Donu : Feniks, 2004. 320 s. ISBN 5-222-04180-8.

11. Kharchuk Yu. Kh. Razvedenie i sodержanie perepelov. Rostov-na-Donu : Feniks, 2005. 96 s. ISBN 5-222-07498-6.

12. Pigareva M. D. Razvedenie perepelov. M.: Rossel'hozizdat, 1978. 79 s.

13. Gadiev R. R., Khajrullina L. Sh. Vliyanie NuPro na produktivnye pokazateli molodnyaka perepelov // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2013. № 5 (43). S.153–155. EDN RHAAOV.

14. Golubev K. A. Soderzhanie perepelov: rukovodstvo po uhodu, kormleniyu i razvedeniyu. M.: AST, 2016. 63 s. ISBN 978-5-17-089547-2.

#### Сведения об авторах

**Гусейн Эльчин оглы Ализаде** – генеральный директор, Общество с ограниченной ответственностью «ГИР-КАН».

**Татьяна Валентиновна Новикова** – доктор ветеринарных наук, профессор, декан факультета ветеринарной медицины и биотехнологий, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина», spm-код: 2305-0847.

**Юлия Александровна Воеводина** – кандидат ветеринарных наук, доцент, заведующий кафедрой эпизоотологии и микробиологии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина», spm-код: 8244-7250.

**Татьяна Павловна Рыжакина** – кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры внутренних незаразных болезней, хирургии и акушерства, Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина», spin-код: 5549-9567.

**Светлана Викторовна Шестакова** – кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры эпизоотологии и микробиологии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина», spin-код: 9808-3520.

*Information about the authors*

**Huseyn E. Alizadeh** – General Director, Limited Liability Company "GIRKAN".

**Tatyana V. Novikova** – Doctor of Veterinary Sciences, Full Professor, Dean of the Faculty of Veterinary Medicine and Biotechnology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Vologda State Dairy Farming Academy by N.V. Vereshchagin", spin-code: 2305-0847.

**Yuliya A. Voyevodina** – Candidate of Veterinary Sciences, Docent, Head of the Department of Epizootology and Microbiology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Vologda State Dairy Farming Academy by N.V. Vereshchagin", spin-code: 8244-7250.

**Tatyana P. Ryzhakina** – Candidate of Veterinary Sciences, Docent, Associate Professor of the Department of Internal Non-Communicable Diseases, Surgery and Obstetrics, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Vologda State Dairy Farming Academy by N.V. Vereshchagin", spin-code: 5549-9567.

**Svetlana V. Shestakova** – Candidate of Veterinary Sciences, Docent, Associate Professor of the Department of Epizootology and Microbiology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Vologda State Dairy Farming Academy by N.V. Vereshchagin", spin-code: 9808-3520.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

