




DOI: 10.22363/2312-797X-2022-17-4-499-513

УДК 636.5 034

Научная статья / Research article

Разведение перепелов в личных подсобных хозяйствах с включением в рацион питания *Chlorella vulgaris*

Л.Н. Медведева¹  , О.В. Зорькина² , М.В. Московец¹ ¹Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия,
г. Волгоград, Российская Федерация²Волгоградский государственный университет, г. Волгоград, Российская Федерация
 milena.medvedeva2012@yandex.ru

Аннотация. Рассмотрены отдельные аспекты повышения эффективности перепеловодства в России, в частности, возможности разведения перепелов в личных подсобных хозяйствах (ЛПХ). Подчеркнуто, что в период кризисов, ЛПХ способны решать несколько задач: обеспечивать занятость сельских жителей, производить продукты питания, служить источником дополнительного дохода для семьи. В рационе питания среднестатистического россиянина потребление животного белка мяса птицы выросло до 34 кг. Цель исследования — изучение вопросов разведения перепелов на небольших площадках, в ЛПХ, включение в рацион питания птицы микроводоросли *Chlorella vulgaris*, которая стала интенсивно применяться в разных отраслях экономики, в частности, в животноводстве и оздоровлении природных водоемов. Применялись методы анализа, наблюдения, эксперимента, сопоставления; проводились фотографирование и хронометраж времени и ресурсов, затраченных на содержание птицы перепела. Изучалась российская и зарубежная научная литература, проводилось сопоставление изложенного материала с результатами, полученными в ходе эксперимента. Одним из аспектов успешного разведения перепелов является обеспечение сбалансированного питания — изучался состав кормов, производимых местными производителями для перепелов. На основе наблюдений и опытов, проведенных на перепелах породы Московский белый гигант в личном подсобном хозяйстве Е. Московец (Волгоградская область), доказана целесообразность введения в рацион питания кормовой добавки — штамма *Chlorella vulgaris* ИФР № С-111, содержащей в достаточном количестве протеина, углеводов, жиров, витаминов, минеральных солей, микроэлементов. Показана технология выпаивания птицы *Chlorella vulgaris*, доказано, что это обеспечило выживаемость и сохранность перепелят, увеличение живого веса птицы, повышение рентабельности производства на 1,3 %. Представлены материалы, отражающие особенности питания и разведения перепелов с точным содержанием на небольших площадках, в личных подсобных хозяйствах.

© Медведева Л.Н., Зорькина О.В., Московец М.В., 2022

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode>

Ключевые слова: личные подсобные хозяйства, перепеловодство, *Chlorella vulgaris*, сохранность перепелят, рентабельность производства

Заявление о конфликте интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

История статьи: поступила в редакцию 2 августа 2022 г., принята к публикации 25 октября 2022 г.


Для цитирования: Медведева Л.Н., Зорькина О.В., Московец М.В. Разведение перепелов в личных подсобных хозяйствах с включением в рацион питания *Chlorella vulgaris* // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. 2022. Т. 17. № 4. С. 499—513. doi: 10.22363/2312-797X-2022-17-4-499-513

Use of *Chlorella vulgaris* as a dietary supplement for quails bred at private farms

Lyudmila N. Medvedeva¹  , Olga V. Zorkina² , Maria V. Moskovets¹ 

¹All-Russian Research Institute of Irrigated Agriculture, Volgograd, Russian Federation

²Volgograd State University, Volgograd, Russian Federation

 milena.medvedeva2012@yandex.ru

Abstract. Some aspects of improving efficiency of quail breeding in Russia, in particular in private farms were studied. It is emphasized that in times of crisis, private farms are able to solve several problems: provide employment for rural residents, produce food, and serve as a source of additional income for people. In Russia, consumption of animal protein in poultry meat has increased to 34 kg. The aim of the research was to study the issues of breeding quails on small plots, at private farms; the use of *Chlorella vulgaris* microalgae in the diet of poultry, which has become intensively used in various sectors of the economy, in particular, in animal husbandry and improvement of natural reservoirs. Methods of analysis, observation, experiment, comparison were used in the course of the study; photographing and timing of resources spent on the maintenance of quail birds was carried out. The Russian and foreign scientific literature was studied, the presented material was compared with the results obtained during the experiment. One aspect of successful quail breeding is to ensure a balanced diet—composition of feeds produced by local producers for quails was studied. The observations and experiments carried out on Moscow White Giant quails at E. Moskovets private farm (Volgograd region) proved the expediency of introducing into the diet a feed additive—a strain of *Chlorella vulgaris* IFR C.111, which contains protein, carbohydrates, fats, vitamins, mineral salts, trace elements in sufficient quantities. The technology of poultry feeding with *Chlorella vulgaris* was shown. It resulted in higher survival rate of quails, increase in poultry live weight, and increase in profitability of production by 1.3 %. Data reflecting the conditions of quail keeping, feeding and cage breeding in small areas and/or private farms were shown.

Keywords: private farms, quail breeding, *Chlorella vulgaris*, survival rate, profitability of production

Conflicts of interest. The authors declared no conflicts of interest.

Article history: Received: 2 August 2022. Accepted: 25 October 2022.

For citation: Medvedeva LN, Zorkina OV, Moskovets MV. Use of *Chlorella vulgaris* as a dietary supplement for quails bred at private farms. *Journal of Agronomy and Animal Industries*. 2022;17(4):499—513. (In Russ.). doi: 10.22363/2312-797X-2022-17-4-499-513

Введение

С середины 1990-х гг. основную роль в производстве животноводческой продукции, а также отдельных видов овощей и картофеля, стали играть личные подсобные хозяйства (ЛПХ). Их возросшая роль объяснялась не столько значительным увеличением производства, сколько возрастанием их доли на фоне резкого сокращения производства в коллективных сельскохозяйственных организациях. К числу причин, стимулирующих развитие личных подсобных хозяйств, можно включить: отсутствие налогообложения, вынужденная самозанятость, получение дополнительных доходов. На фоне укрепления доходной части агрофирм и финансовой поддержки со стороны государства, роль ЛПХ значительно снизилась. В публикациях ВИАПИ им. А.А. Никонова личные хозяйства представлены несколькими группами: высокотоварные, производящие продукцию на рынок; среднетоварные, использующие хозяйства для получения дополнительного дохода; низкотоварные, производящие продукты для личного потребления. Ведение личных хозяйств требует значительных затрат ручного труда, постоянного вложения средств, а с другой стороны, открывает возможности для реализации идей [1]. Одним из направлений деятельности ЛПХ является разведение птицы [2]. На Россию приходится 5 % мирового производства мяса птицы (табл. 1). Рост потребления на душу населения приведена на рис. 1 [3, 4].

Таблица 1

Поголовье птицы по типам хозяйств РФ, 2019 г.

Наименование	Поголовье птицы, тыс.	Доля хозяйств, %		
		СХТП	КФХ, ИП	ЛПХ
Птица, всего	557 121	78	2	20
в т. ч. куры	512 928	82,4	1,9	20,1
утки	21 685	10	2,9	87,2
гуси	9 238	8,2	8,3	83,5
индейки	8 898	70,3	3,1	26,6
перепелки	4 016	64,1	22,0	13,9

Table 1

Poultry stock by types of farms in the Russian Federation, 2019

Poultry	Number of birds, thousand birds	Share of farms, %		
		Agricultural producers	Peasant farms, Individual entrepreneurs	Private farms
Total	557 121	78	2	20
chickens	512 928	82.4	1.9	20.1
ducks	21 685	10	2.9	87.2
geese	9 238	8.2	8.3	83.5
turkeys	8 898	70.3	3.1	26.6
quail	4 016	64.1	22.0	13.9

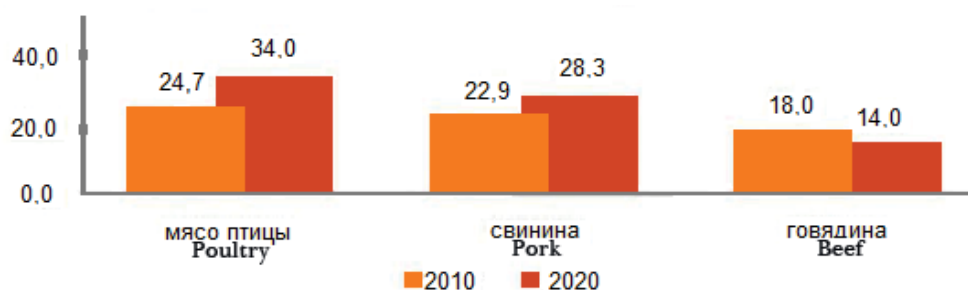


Рис. 1. Среднедушевое потребление животного белка, кг / год
Fig. 1. Average per capita consumption of animal protein, kg per year

Включение в рацион питания населения мяса и яиц перепелов — один из трендов здорового образа жизни [5]. В сравнении с другими представителями отряда курообразных (лат. Galliformes) перепела (лат. Coturnix) являются более мелкими, но обладают более высокими вкусовыми качествами. В перепелиных яйцах в значительном количестве содержатся витамины А, Р, К, В₁, В₂, С. Промышленное производство перепелов началось еще в СССР, в результате селекционной деятельности были выведены: Брвинувская, Эстонская, Лилипутская, Мраморная породы. По мнению экспертов, российский рынок продукции перепеловодства находится в стадии роста, обусловленного относительно короткой историей, складывающейся рыночной и экономической конъюнктурой [3]. Широкую известность получила продукция Угличской птицефабрики, Первой перепелиной компании, Воронежского перепелиного хозяйства, «Владимирского перепела». Можно выделить несколько основных и потенциальных потребителей перепелиной продукции (табл. 2) [4].

Таблица 2

Основные и потенциальные группы потребителей перепелиных яиц и мяса в Российской Федерации, 2022 г.

Группа населения	Процент от потребителей	Характеристика сегмента рынка
По медицинским показаниям	8	Растущий сегмент, обеспечивается пропагандой здорового питания, полезности
Группа ЗОЖ	10	Растущий сегмент рынка, вызванный популяризацией здорового образа жизни
Для детского питания	4	Прогрессирующий сегмент рынка, обеспечивается привлекательностью продукта
Потребители фастфуд	7	Потенциальный сегмент быстрого питания
По уровню дохода	6	Развивающийся сегмент, группа населения с высокими доходами
По отраслевому назначению	13	Перспективный сегмент, предприятия кондитерской, хлебопекарной, мясной отрасли

Table 2

**Main and potential consumer groups of quail eggs and meat
in the Russian Federation, 2022**

Group	Percentage of consumers	Characteristics of the market segment
For medical reasons	8	A growing segment, supported by promotion of healthy food
Healthy lifestyle	10	A growing market segment driven by promotion of a healthy lifestyle
Baby food	4	A progressive market segment, which is provided by attractiveness of product
Fast food consumers	7	Potential fast food segment
By income level	6	Growing segment, high-income population group
By industry purpose	13	A promising segment, enterprises of confectionery, bakery, meat industries

Исследование проведено с **целью изучения** перспектив разведения перепелов в ЛПХ и включения в рацион питания птицы микроводоросли *Chlorella vulgaris*.

Материалы и методы исследования

К числу основных преимуществ разведения перепелов можно отнести: высокую скорость роста, раннюю яйценоскость (в 35—45-дневном возрасте), устойчивую иммунную систему, возможность за год получить пять поколений птицы. На темпы увеличения живой массы перепелов определенное влияние оказывает половая принадлежность (прирост массы за первые 30 суток жизни у самцов меньше на 9,2 %, чем у самок), условия содержания и кормления [4]. Поскольку одной из особенностей перепелов является повышенная температура тела, на 2 °C выше, чем у других сельскохозяйственных птиц, то для содержания потребуется постоянный приток воздуха, что обеспечивается хорошей вытяжкой и вентиляцией. Для перепелов подходит клеточное и напольное содержание, на площади из расчета 115 см² на каждую птицу. Фронт кормления для взрослых особей—4 см, птенцов—1,5 см; поения для взрослой птицы—0,7 см, для птенцов—2 см. В число требований по содержанию входит: соблюдение микроклимата, норм питания и плотности посадки, освещенности, проведение лечебно-профилактических мероприятий [6—8].

Исследования, проведенные в 2015 г. Р. Гадиевым на гусятах в ООО «Башкирская птица», в 2018 г. В.В. Мелиховым на перепелах эстонской породы, в 2019 г. Е. Николаенко на перепелах на Кумылженской птицефабрике, показали эффективность применения хлореллы в качестве биологически активной добавки [9—12]. В исследованиях в ЛПХ Е. Московец (Михайловский район Волгоградской области) принимали участие ученые ФГБНУ ВНИИОЗ Л.Н. Медведева, М.В. Московец, доцент ФГБУ ВО ВолГУ О.В. Зорькина. В качестве объекта исследования были

выбраны перепела породы Московский белый гигант возрастом от 38 до 241 дня с клеточным содержанием: 30...32 головы в клетке, 1 самец на 2 самки. Были сформированы две группы перепелов: опытная и контрольная. Кормление птицы осуществлялось в соответствии с рекомендациями ВНИТИП, использовался гранулированный комбикорм, изготовленный на предприятиях Волгоградской области (рис. 2, табл. 3).



Рис. 2. Корм для перепелов, изготовленный в Волгоградской области

Fig. 2. Feed for quails produced at the enterprises of the Volgograd region

Таблица 3

Содержание полезных веществ в корме для перепелов

Изготовитель ИП Л.В. Денева, Волгоградская область ГОСТ Р51899–2002		Изготовитель ИНКОМ, Волгоградская область	
Наименование	Содержание, %	Наименование	Содержание, %
Сырой протеин	17,17	Сырой протеин	24,0
Лизин	–	Лизин	1,0
Сырая зола	6,25	Метионин и цистин	0,76
Сырой жир	4,72	Сырой жир	2,5
Сырая клетчатка	4,03	Сырая клетчатка	5,0
Микроэлементы, витамины в т. ч.			
Ca	1,21	Ca	3,45
P	0,46	A (тыс ME)	15,0
Na	0,20	D ₃ (тыс ME)	1,5
Cl	0,22	E (мг)	20,0
K	0,69	K	–

Table 3

Nutrient content of quail feed

Producer – L.V. Deneva, Volgograd region, Russia		Producer – INKOM, Volgograd region, Russia	
Component	Content, %	Component	Content, %
Crude protein	17.17	Crude protein	24.0
Lysine	–	Lysine	1.0
Crude ash	6.25	Methionine	0.76
Crude fat	4.72	Crude fat	2.5
Crude fiber	4.03	Crude fiber	5.0
Trace elements, vitamins			
Ca	1.21	Ca	3.45
P	0.46	A (thousand IU)	15.0
Na	0.20	D ₃ (thousand IU)	1.5
Cl	0.22	E (mg)	20.0
K	0.69	K	–

Согласно условиям эксперимента перепелам опытной группы давали штамм *Chlorella vulgaris* ИФР № С-111 в течение 20 дней каждого месяца с пятидневным перерывом. Результативность определяли по проценту выхода инкубационных яиц, уровню выводимости и сохранности цыплят, приросту живой массы в первые и последующие четырнадцать суток жизни. Биомасса хлореллы была получена в ФГБНУ ВНИИОЗ (Патент RU 1751981) (рис. 3) [10].

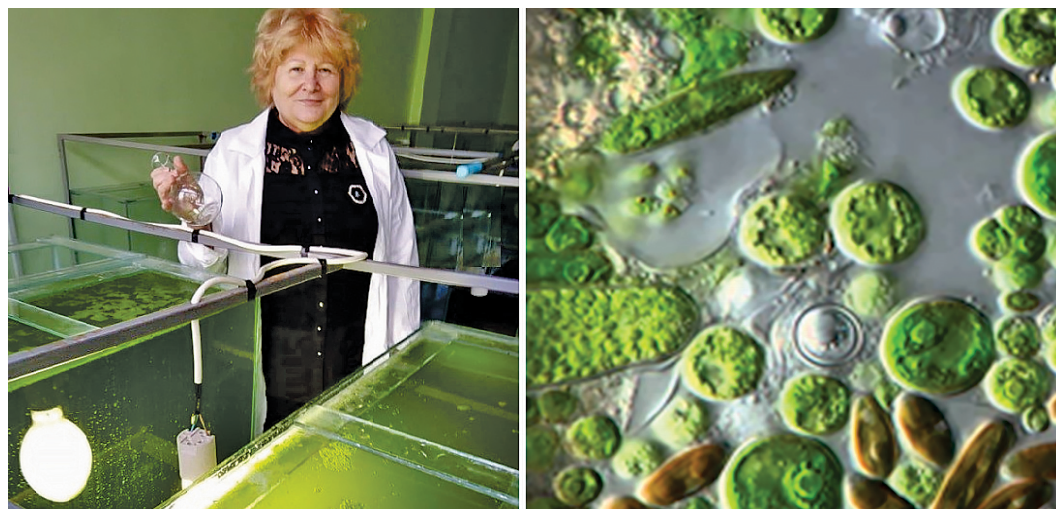


Рис. 3. Культивирование *Chlorella vulgaris*, ФГБНУ ВНИИОЗ, 2022 г. На фото Л.Н. Медведева

Fig. 3. Cultivation of *Chlorella vulgaris*, Zhitkov Russian Scientific Research Institute on Game Management and Fur Farming, 2022. In the photo – L.N. Medvedeva

В состав клетки хлореллы входит: кальций—4,79 %, фосфор—2,51 %, железо—4,70 %, марганец—0,47 %, медь—0,048 %, кобальт—0,009 %, йод—0,0005 %, витамины: каротин, В₁, В₂, В₃, В₅, В₆, В₉, В₁₂, Е (табл. 4) [13—15].

Таблица 4

**Содержание аминокислот в 1 кг сухого вещества штамма
Chlorella vulgaris ИФР № С-111, %**

Наименование	Среднее содержание вещества
Изолейцин	2,39
Лейцин	4,70
Лизин	5,14
Фенилаланин	2,94
Метионин	0,97
Треонин	2,70
Валин	3,90
Гистидин	1,46
Аргинин	6,10
Триптофан	1,23
Общий азот	9,23
Протеин	62,11

Table 4

**Amino acid profile of *Chlorella vulgaris* strain (IFR no. C-111)
expressed, % per 1 kg of dry matter**

Amino acid	Average content
Isoleucine	2.39
Leucine	4.70
Lysine	5.14
Phenylalanine	2.94
Methionine	0.97
Threonine	2.70
Valine	3.90
Histidine	1.46
Arginine	6.10
Tryptophan	1.23
Total nitrogen	9.23
Protein	62.1

Для опытной и контрольной групп перепелов, проведения инкубации, были отобраны по 100 штук яиц белой окраски с темными пятнами массой 15 ± 1 г (рис. 4).



Рис. 4. Яйца и перепела породы Московский белый гигант, ЛПХ Е. Московец, 2022 г.

Fig. 4. Moscow White Giant eggs and quails, E. Moskovets private farm, 2022

С пятидневного возраста в рацион питания птенцов добавляли штамм *Chlorella vulgaris* ИФР № С-111 (рис. 5).



Рис. 5. Использование штамма *Chlorella vulgaris* ИФР № С-111

Fig. 5. Application of *Chlorella vulgaris* strain (IFR no. C-111)

Клеточное содержание опытной и контрольной группы (рис. 6, 7). Кормление перепелов опытной группы производили с добавлением штамма *Chlorella vulgaris* ИФР № С-111 из расчета: 500 мл на 10 л воды.



Рис. 6. Контрольная группа перепелов Московский белый гигант, ЛПХ Е. Московец, 2022 г.

Fig. 6. Control group of Moscow White Giant quails, E. Moskovets private farm, 2022



Рис. 7. Опытная группа перепелов Московский белый гигант, ЛПХ Е. Московец, 2022 г.

Fig. 7. Experimental group of Moscow White Giant quails, E. Moskovets private farm, 2022

Результаты исследований и обсуждение

Выход яиц, соответствующих по качеству, для инкубации от перепелок в 38—40-дневном возрасте опытной группы составил 88 %, в контрольной группе — 80 %. Выводимость перепелят в опытной группе составила 95 %, живая масса в среднем: $14,5 \pm 0,52$ г. Сохранность перепелят в опытной группе к 3-м суткам жизни составила — 100 %, к 14-му дню — 100 %, при массе перепелят —

181 ± 1,32 г. В контрольной группе выводимость была в пределах — 90 %, живая масса перепелят — 14 ± 0,50 г, к 14-му дню жизни — 176 ± 3,0 г, при сохранности к 3-дневному возрасту — 97 %, к 14-му дню — 89 %.

Выход яиц для инкубации от перепелок в 90—91-дневном возрасте опытной группы составил 100 %, контрольной — 95 %. Вывод перепелят в опытной группе на 8 % больше, чем в контрольной, сохранность на 3-и сутки составила 99 %, на 14-е — 97 %; в контрольной группе — 93 и 87 % соответственно. Живая масса перепелят в опытной группе в 1-е сутки жизни составила 16—17 г, на 14-е сутки — 183—185 г; в контрольной группе — 14 и 178 г. Падёж перепелят в опытной группе в 14-дневном возрасте составил 3 % (технологический травматизм — 38 %), в контрольной — 13 %.

К 160 дням жизни перепелок выход яиц, соответствующих по качеству для инкубации, в обеих группах уменьшился и составил: в опытной — 90 %, в контрольной — 88 %. Выводимость перепелят в опытной группе составила 95 %, в контрольной — 91 %; сохранность к 3-м и 14-м суткам в опытной группе — 99 и 99 %, в контрольной — 93 и 87 %. Живая масса перепелят опытной группы в 1-е сутки составила 17 г, в 14-е — 185 г; в контрольной — 15 г и 180 г. Падеж перепелят к 14-дневному возрасту в опытной группе — 1 шт., в контрольной — 5 шт.; к 210—212 дням жизни перепелок выход инкубационных яиц в опытной группе — 84 %, в контрольной — 80 %. При инкубации выводимость перепелят в опытной группе — 93 %, в контрольной — 80 %. Живая масса перепелок в 1-е сутки в опытной группе составила 15 г, на 14-й день — 187 г, в контрольной соответственно — 15 г и 181 г. Сохранность перепелят в 3-дневном возрасте в опытной группе — 99 %, в 14-дневном возрасте — 98 %, в контрольной группе — 95 и 80 % соответственно. К завершению технологического цикла получения яиц на 240—241-е сутки выход в опытной группе — 75 %, контрольной — 70 %. В таблицах 5—7 приведены результаты исследований.

Таблица 5

Выход инкубационных яиц и перепелят в опытной и контрольной группах, 2022 г.

Возраст перепелов, сутки	Опытная группа		Контрольная группа	
	Выход яиц для инкубации, %	Выход перепелят, %	Выход яиц для инкубации, %	Выход перепелят, %
38–40	88	95	80	90
90–91	100	100	95	92
160–161	90	95	88	93
210–211	84	93	80	90
240–241	75	90	70	87

Table 5

Yield of hatching eggs and quail in experimental and control groups, 2022

Quail age, days	Experimental group		Control group	
	Yield of eggs for incubation, %	Quail yield, %	Yield of eggs for incubation, %	Quail yield, %
38–40	88	95	80	90
90–91	100	100	95	92
160–161	90	95	88	93
210–211	84	93	80	90
240–241	75	90	70	87

Таблица 6

Живая масса перепелят и их сохранность в опытной и контрольной группах, 2022 г.

Возраст, суток	Опытная группа				Контрольная группа			
	В 1-е сутки		На 14-е сутки		В 1-е сутки		На 14-е сутки	
	Живая масса, г	Сохранность, %	Живая масса, г	Сохранность, %	Живая масса, г	Сохранность, %	Живая масса, г.	Сохранность, %
38–40	14 ± 0,51	100	180	100	13 ± 0,51	97	175	89
90–91	16 ± 0,51	99	184	97	14 ± 0,51	93	178	87
160–161	17 ± 0,51	99	185	99	15 ± 0,51	95	181	85
210–211	15 ± 0,51	99	186	98	13 ± 0,51	95	183	80
240–241	15 ± 0,51	99	186	98	13 ± 0,51	95	183	80

Table 6

Live weight and survival of quails in experimental and control groups, 2022

Age, days	Experimental group				Control group			
	1 st day		14 th day		1 st day		14 th day	
	Live weight, g	Survival rate, %	Live weight, g	Survival rate, %	Live weight, g	Survival rate, %	Live weight, g	Survival rate, %
38–40	14 ± 0.51	100	180	100	13 ± 0.51	97	175	89
90–91	16 ± 0.51	99	184	97	14 ± 0.51	93	178	87
160–161	17 ± 0.51	99	185	99	15 ± 0.51	95	181	85
210–211	15 ± 0.51	99	186	98	13 ± 0.51	95	183	80
240–241	15 ± 0.51	99	186	98	13 ± 0.51	95	183	80

Таблица 7

Биохимические результаты исследования мяса перепелов опытной и контрольной групп, 2022 г.

Показатель	Группа	
	Контрольная	Опытная
Продукты первичного распада	Отсутствуют	Отсутствуют
Реакция на пероксидазу	Положительная	Положительная
pH мяса перепелов	5,76 ± 0,12	8,80 ± 0,15
Реакция с сернокислой медью	Отрицательная	Отрицательная
Аминоаммиачный азот, мг	0,78 ± 0,05	0,86 ± 0,06
Формольная реакция	Отрицательная	Отрицательная

Table 7

Biochemical parameters of quail meat in experimental and control groups, 2022

Parameters	Quail group	
	Control	Experimental
Primary decay products	No	No
Peroxidase reaction	Positive	Positive
pH of quail meat	5.76 ± 0.12	8.80 ± 0.15
Reaction with copper sulfate	Negative	Negative
Amino-ammonia nitrogen, mg	0.78 ± 0.05	0.86 ± 0.06
Formol reaction	Negative	Negative

Заключение

В современных условиях развитие отрасли перепеловодства может осуществляться в промышленных масштабах. Владельцы личных подсобных хозяйствах стали успешно пробовать и разводить перепелов с целью получения ценной пищевой продукции и дополнительного дохода. Проведенные исследования позволили сделать следующие выводы:

1. Развитие перепелов в личных подсобных хозяйствах должно поддерживаться научными рекомендациями и государственными субсидиями.

2. Включение в рацион питания птицы перепела *Chlorella vulgaris* позволяет улучшить зоотехнические и экономические показатели, в частности, улучшить вывод перепелят на 8 %, довести их сохранность до 97 %; увеличить вес живой массы перепелов на 9,8 %; снизить падеж перепелят (технологический травматизм) до 3 %.

3. Отработана технология включения в рацион питания (выпаивание) перепелов штамма *Chlorella vulgaris* ИФР № С-111.

4. Биохимические результаты исследования мяса показали высокую пищевую и вкусовую ценность

5. Разработанная программа дальнейших исследований по использованию в перепеловодстве *Chlorella vulgaris* направлена на применение новых штаммов с иным содержанием микроэлементов.

Библиографический список

1. Медведев А.В. Обоснование экономических мотиваторов малого предпринимательства на сельских территориях по развитию аквакультуры, производству альгопродуктов и выводу их на рынок // Экономика сельского хозяйства России. 2022. № 1. С. 92—98. doi: 10.32651/221-92
2. Маринченко Т.Е. Перепела на домашней ферме // Техника и оборудование для села. 2011. № 9. С. 46—48.
3. Генералова С.В., Рябова А.И. Перспективы развития рынка перепелиного яйца и мяса в России // Маркетинг в России и за рубежом. 2013. № 3. С. 103—108.
4. Буяров В.С. Экономико-экологические аспекты производства продукции животноводства и птицеводства // Вестник аграрной науки. 2019. № 6. С. 81—85. doi: 10.15217/issn2587—666X.2019.6.77
5. Roiss O., Medvedeva L.N. New Horizons for the Application of Microalgae in the National Economy // ICT Systems and Sustainability Proceedings of ICT4SD. 2021. Т. 1270. P. 733—740. doi: 10.1007/978-981-15-8289-9_70
6. Мамедов Р.Т. Эффективность применения натриевых ламп в помещениях для содержания перепелов // Аграрный научный журнал. 2021. № 11. С. 98—101. doi: 10.28983/asj.y2021i11pp98-101
7. Басова Е.А., Ядрищенская О.А., Шпынова С.А., Селина Т.В. Изменение питательности комбикормов при выращивании ремонтного молодняка перепелов // Фундаментальные и прикладные аспекты ветеринарной медицины на границе веков: сб. материалов междунар. конференции, посв. 100-летию СибНИВИ-ВНИИБТЖ. 2021. С. 440—444.
8. Хусид С.Б., Борисенко В.И., Николаенко В.В. Влияние пробиотиков на организм перепелов // Молодой ученый. 2015. № 5. С. 23—25.
9. Гадиев Р.Р., Хазиев Д.Д., Фаррахов А.Р., Галина Ч.Р. Применение нетрадиционных кормов и добавок в птицеводстве: рекомендации. Языково, 2013. 30 с.
10. Мелихов В.В. Хлорелла — высокопродуктивная кормовая добавка // Вестник АПК. 2003. № 5. С. 14—16.
11. Николаенко Е.И., Лукина Д.В., Глебова И.В. Суспензия хлореллы в рационах сельскохозяйственной птицы // Аграрная наука — сельскому хозяйству. Барнаул, 2020. С. 206—208.
12. Фролова М.В., Московец М.В., Птицына Л.А., Торопов А.Ю. Хлорелла в рационах перепелов Эстонской породы // Известия НВ АУК. 2018. № 4 (52). С. 178—184. doi: 10.32786/2071-9485-2018-04-25
13. Богданов Н.И. Хлорелла — нетрадиционная кормовая добавка // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2007. № 4. С. 12—13.
14. Плутахин Г.А. Хлорелла и ее применение в птицеводстве // Птицеводство. 2011. № 5. С. 23—25.
15. Мачнева Н.Л., Шевкопляс В.Н., Коцаева О.В. Применение микроводоросли хлореллы в рационах перепелов и цыплят-бройлеров // Advances in Agricultural and Biological Sciences. 2018. № 4. P. 27—36. doi: 10.22406/aabs-18-4.1-27-36

References

1. Medvedev AV. Substantiation of the economic motivators of small business in rural areas for the development of aquaculture, the production of alga products and their introduction to the market. *Economics of Agriculture of Russia*. 2022;(1): 92—98. (In Russ.). doi: 10.32651/221-92
2. Marinchenko TE. Quail at a home farm. *Machinery and equipment for rural area*. 2011;(9): 46—48. (In Russ.).
3. Generalova SV, Rjabova AI. Prospects for the development of the quail egg and meat market in Russia. *Marketing in Russia and Abroad*. 2013;(3):103—108. (In Russ.).
4. Buyarov VS. Economic and technological aspects of production of animal and poultry products. *Bulletin of agrarian science*. 2019;(6):77—88. (In Russ.). doi: 10.15217/issn2587-666X.2019.6.77
5. Medvedeva LN, Roiss O. New horizons for the application of microalgae in the national economy. In: Tuba M, Akashe S, Joshi A. (eds.) *ICT Systems and Sustainability. Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol 1270. Springer, Singapore: 2021. p. 733—740. doi: 10.1007/978-981-15-8289-9_70
6. Mamedov RT. Efficiency of the use of sodium lamps in rooms for quails keeping. *The agrarian scientific journal*. 2021;(11):98—101. (In Russ.). doi: 10.28983/asj.y2021i11pp98-101

7. Basova EA, Yadrishenskaya OA, Shpynova SA, Selina TV. Changes in the nutritional value of mixed fodder when rearing replacement quails. In: *Fundamental and applied aspects of veterinary medicine at the turn of the century: conference proceedings*. 2020. p. 440—444. (In Russ.).
8. Husid SB, Borisenko VV, Nikolaenko VI. Influence of probiotics on quail. *Molodoi uchenyi*. 2015;(5.1):23—25. (In Russ.).
9. Gadiev RR, Haziev DD, Farrahov AR, Galina CR. *Primenenie netraditsionnykh kormov i dobavok v ptitsevodstve: rekomendatsii* [The use of non-traditional feeds and additives in poultry farming: recommendations]. Jazykovo; 2013. (In Russ.).
10. Melihov VV. Chlorella is a highly productive feed additive. *Vestnik APK*. 2003;(5):14—16. (In Russ.).
11. Nikolaenko EI, Lukina DV, Glebova IV. Suspension of chlorella in the diets of poultry. In: *Agrarian science—for agriculture: conference proceedings*. Barnaul; 2020. p. 206—208. (In Russ.).
12. Frolova MV, Moskovets MV, Ptitsyna LA, Toropov AY. Chlorella in diets of quails the estonian breed. *Proceedings of Lower Volga agro-university complex: science and higher education*. 2018;(4):178—184. (In Russ.). doi: 10.32786/2071-9485-2018-04-25
13. Bogdanov NI. Chlorella as an unconventional feed additive. *Feeding of Agricultural Animals and Feed Production*. 2007;(4):12—13. (In Russ.).
14. Plutahin GA, Machneva NL, Koschaev AG, Pyatikonov IV, Petenko AI. Chlorella in broiler diets. *Ptitsevodstvo*. 2011;(5):23—25. (In Russ.).
15. Machneva NL, Shevkopljas VN, Koshchaeva OV. The application of microalgae chlorella in quail and broiler chicken feeding. *Advances in Agricultural and Biological Sciences*. 2018;4(1):27—36. (In Russ.). doi: 10.22406/aabs-18-4.1-27-36

Об авторах:

Медведева Людмила Николаевна — доктор экономических наук, доцент, ведущий научный сотрудник Всероссийского научно-исследовательского института орошаемого земледелия, Российская Федерация, 400002, г. Волгоград, ул. им. Тимирязева, д. 9; e-mail: milena.medvedeva2012@yandex.ru

ORCID: 0000-0002-3650-2083

SPIN-код: 4685-1949

Зорькина Ольга Владимировна — кандидат технических наук, заведующий кафедрой биологии и биоинженерии Волгоградского государственного университета, Российская Федерация, 400062, г. Волгоград, пр-т Университетский, д. 100; e-mail: ov.zorkina@volsu.ru

ORCID: 0000-0003-3179-140X

SPIN-код: 6916-0669

Московец Мария Васильевна — старший научный сотрудник Всероссийского научно-исследовательского института орошаемого земледелия, Российская Федерация, 400002, г. Волгоград, ул. им. Тимирязева, д. 9, e-mail: vnioz-algo@yandex.ru

ORCID: 0000-0003-1997-6313

SPIN-код: 7861-7180

About authors:

Medvedeva Lyudmila Nikolaevna — Doctor of Economics Sciences, Associate Professor, Leading Researcher, All-Russian Research Institute of Irrigated Agriculture, 9 Timiryazev st., Volgograd, 400002, Russian Federation; e-mail: milena.medvedeva2012@yandex.ru

ORCID: 0000-0002-3650-2083

Moskovets Maria Vasilevna — Senior Researcher, All-Russian Research Institute of Irrigated Agriculture, 9 Timiryazev st., Volgograd, 400002, Russian Federation; e-mail: vnioz-algo@yandex.ru

ORCID: 0000-0003-1997-6313

SPIN: 7861-7180

Zorkina Olga Vladimirovna — Candidate of Technical Sciences, Head of the Department of Biology and Bioengineering, Volgograd State University, 100 Universitetskiy ave., Volgograd, 400062, Russian Federation; e-mail: ov.zorkina@volsu.ru

ORCID: 0000-0003-3179-140X

SPIN: 6916-0669