Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

УДК 636.59:636.085.2:582.26
AGRIS L01
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/42

ВЛИЯНИЕ СУСПЕНЗИИ *Chlorella vulgaris* НА ПРОДУКТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ И КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ ЯПОНСКИХ ПЕРЕПЕЛОВ

©Хужаева Н.*, Самаркандский государственный университет ветеринарной медицины, животноводства и биотехнологии, г. Самарканд, Узбекистан, n.xodjayeva@yandex.ru*
©Ходжаева Н. Ж.*, канд. биол. наук, Самаркандский государственный университет ветеринарной медицины, животноводства и биотехнологии, г. Самарканд, Узбекистан*

EFFECT OF CHLORELLA *Vulgaris suspension ON* PRODUCTIVE PERFORMANCE AND PRODUCT QUALITY OF JAPANESE QUAIL

©Khodjaeva N*., Samarkand State University of Veterinary Medicine, Livestock and Biotechnology, Samarkand, Uzbekistan, n.xodjayeva@yandex.ru*
©Khodjaeva N. Zh*., Ph.D., Samarkand State University of Veterinary Medicine, Livestock and Biotechnology, Samarkand, Uzbekistan*

Аннотация. Представлены результаты научно-хозяйственного опыта по оценке влияния суспензии микроводоросли Chlorella vulgaris на рост, использование корма, сохранность, гематологические и биохимические показатели, яйценоскость, физические характеристики яиц и результаты инкубации у японских перепелов (Coturnix japonica). Исследование проведено на 30 перепелах 30-суточного возраста, распределённых на три группы по 10 голов. Птица первой опытной группы дополнительно получала суспензию C. vulgaris с питьевой водой из расчёта 3 мл/гол./сут., второй опытной группе выпаивали витаминно-аминокислотно-минеральную добавку Biosupervit, контрольная группа получала питьевую воду без исследуемых добавок. Продолжительность наблюдения за ростом составила 25 суток. К 55-суточному возрасту средняя живая масса перепелов первой опытной группы достигла 177,85 г против 169,20 г в контроле. Среднесуточный прирост составил соответственно 3,90 и 3,53 г, а коэффициент конверсии корма — 2,95 и 3,45 г/г. Среднесуточная яйценоскость одной несушки в группе с хлореллой составила 0,58 яйца против 0,45 в контроле. Масса яйца достигала 11,00 г против 8,94 г. Оплодотворённость и выводимость яиц составили соответственно 92,2 и 94,0%, тогда как в контроле — 82,5 и 86,4%. Полученные результаты характеризуют положительную динамику исследованных показателей в условиях проведённого опыта. Однако вследствие небольшой численности поголовья и отсутствия расчёта статистической значимости межгрупповых различий результаты следует рассматривать как предварительные.

Abstract. The study presents the results of a scientific and economic experiment evaluating the effect of Chlorella vulgaris suspension on growth performance, feed utilization, survival, hematological and biochemical parameters, egg production, physical characteristics of eggs, and incubation parameters in Japanese quail (Coturnix japonica). The experiment was conducted on 30 Japanese quails aged 30 days, allocated into three groups of 10 birds each. Birds of the first experimental group received C. vulgaris suspension through drinking water at a dose of 3 mL per bird per day. The second experimental group received the vitamin-amino acid-mineral supplement Biosupervit, while the control group received drinking water without the tested supplements. The growth observation period lasted 25 days. At 55 days of age, the mean live weight of quails in the Chlorella group reached 177.85 g compared with 169.20 g in the control group. Average daily gain was 3.90 and 3.53 g, respectively, while feed conversion ratio was 2.95 and 3.45 g/g. Average daily

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

egg production per laying hen was 0.58 eggs in the Chlorella group compared with 0.45 in the control group. Mean egg weight was 11.00 g and 8.94 g, respectively. Fertility and hatchability were 92.2 and 94.0% in the Chlorella group, compared with 82.5 and 86.4% in the control group. The results indicate a positive numerical trend in the investigated parameters under the experimental conditions. However, due to the small number of birds and the absence of statistical significance testing, the findings should be considered preliminary.

Ключевые слова: Chlorella vulgaris, японские перепела, суспензия микроводоросли, продуктивность, яйценоскость, качество яиц, инкубация, сохранность.

Keywords: Chlorella vulgaris, Japanese quail, microalgal suspension, productivity, egg production, egg quality, hatchability, survival.

Современное перепеловодство характеризуется высокой интенсивностью производства и необходимостью поиска кормовых компонентов, способных обеспечить полноценное использование питательных веществ рациона. Японские перепела (*Coturnix japonica*) отличаются ранним половым созреванием, относительно коротким производственным циклом и высокой скоростью воспроизводства, что делает их удобным объектом для оценки эффективности кормовых добавок. Одним из перспективных направлений является использование биомассы микроводорослей. Особое внимание привлекает *Chlorella vulgaris*, содержащая белковые вещества, аминокислоты, липиды, углеводы, минеральные элементы и фотосинтетические пигменты. Питательная ценность микроводоросли зависит от штамма и условий культивирования, поэтому при использовании жидкой суспензии необходимо учитывать не только её объём, но и фактическую концентрацию клеток или сухого вещества. В научной литературе описано применение *Chlorella vulgaris* в кормлении различных видов сельскохозяйственной птицы. Исследования на бройлерах показывают, что использование микроводоросли может отражаться на показателях роста и отдельных характеристиках крови [1, 2].

При кормлении несушек внимание уделяется прежде всего яйценоскости и физическим свойствам яиц [3, 4].

Включение *C. vulgaris* в рацион кур-несушек не приводило к выраженным изменениям потребления корма, конверсии и яйценоскости, однако сопровождалось изменением отдельных характеристик яиц и более интенсивной окраской желтка. Это показывает, что действие микроводоросли может зависеть от вида птицы, формы препарата и уровня включения [3].

Цель исследования — оценить влияние ежедневного выпаивания суспензии *Chlorella vulgaris* в дозе 3 мл/гол./сут. на продуктивные показатели, некоторые показатели крови, яйценоскость, физические свойства яиц и результаты инкубации японских перепелов.

Объект и методы исследования

Исследование проводилось в условиях вивария Самаркандского государственного университета ветеринарной медицины, животноводства и биотехнологий.

В опыт были включены 30 японских перепелов (*Coturnix japonica*) 30-суточного возраста. Птицу распределили на три группы по 10 голов с учётом живой массы и клинического состояния.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Все группы содержались при одинаковых условиях микроклимата и светового режима. В качестве основного рациона использовали полнорационный комбикорм ПК-7. Питьевая вода предоставлялась свободно.

В первой опытной группе применяли суспензию *Chlorella vulgaris* в дозе 3 мл на одну голову в сутки. Для группы из 10 птиц суточный объём суспензии составлял 30 мл. Рассчитанное количество суспензии вносили в общую поилку с питьевой водой и тщательно перемешивали.

Вторая опытная группа получала жидкую витаминно-аминокислотно-минеральную добавку Biosupervit в количестве 0,05 мл/гол./сут. Контрольная группа получала основной рацион и питьевую воду без исследуемых добавок.

Динамику живой массы изучали с 30- до 55-суточного возраста. На основании полученных данных определяли абсолютный и среднесуточный прирост. Использование корма оценивали по коэффициенту конверсии корма.

Морфологический и биохимический состав крови изучали до начала применения добавок и после завершения периода их использования. Кровь отбирали из подкрыльной вены. Количество эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов, а также концентрацию гемоглобина определяли с использованием анализатора BIOBASE BK-6190. Общий белок, альбумин, глобулины, глюкозу, кальций, фосфор, активность аланинаминотрансферазы и аспартатаминотрансферазы определяли на биохимическом анализаторе Mindray BA-88A.

Яйценоскость регистрировали ежедневно в течение 40 суток. Из полученных яиц отбирали материал для определения массы, длины, ширины и индекса формы. После вскрытия яиц определяли массу белка, желтка и скорлупы, а также их относительную долю. Дополнительно определяли толщину и прочность скорлупы, индекс белка, индекс желтка и единицы Хау.

Для оценки воспроизводительных показателей яйца отбирали для инкубации. Оплодотворённость определяли при овоскопировании. Выводимость рассчитывали относительно количества оплодотворённых яиц. Инкубацию проводили при температуре 37,6°С и относительной влажности 55–60%; за трое суток до вывода влажность повышали до 70%. После вывода молодняка определяли его сохранность на 7, 14 и 21 сутки.

Результаты исследования

В современном птицеводстве всё больше внимания уделяется использованию кормовых добавок природного происхождения. Среди них особый интерес представляет микроводоросль *Chlorella vulgaris*, содержащая белки, аминокислоты, витамины, минеральные вещества и другие биологически активные соединения. Имеющиеся литературные данные показывают возможность использования хлореллы в кормлении сельскохозяйственной птицы. Вместе с тем результаты её применения могут различаться в зависимости от вида птицы, возраста, дозы и способа введения добавки.

Несмотря на имеющиеся исследования по использованию хлореллы в птицеводстве, сведения о применении её суспензии при выращивании японских перепелов остаются ограниченными. Недостаточно изучены вопросы её влияния на рост и использование корма, яйценоскость и качество яиц, морфологические и биохимические показатели крови, оплодотворённость и выводимость яиц, сохранность полученного молодняка. Требует оценки и экономическая сторона применения суспензии хлореллы в условиях перепеловодства.

Недостаточная изученность этих вопросов определила необходимость проведения исследований по оценке влияния суспензии *Chlorella vulgaris* на продуктивность японских перепелов и качество получаемой от них продукции.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Настоящее исследование в определённой степени направлено на выполнение задач, предусмотренных постановлением Президента Республики Узбекистан от 27 июня 2024 года №ПП-238 «О мерах по дальнейшей поддержке сферы птицеводства, внедрению современных генетических технологий и системы кооперации», постановлением Президента Республики Узбекистан №ПП-34 «О дополнительных мерах по поддержке животноводства и птицеводства, созданию высокой добавленной стоимости в этих сферах», Законом Республики Узбекистан «О ветеринарии», а также другими нормативно-правовыми документами, принятыми в данной сфере. В начале опыта средняя живая масса перепелов первой опытной группы составляла 80,20 г, а контрольной — 80,90 г. К 55-суточному возрасту этот показатель достиг 177,85 и 169,20 г соответственно (Таблица 1).

Таблица 1

СРЕДНЯЯ ЖИВАЯ МАССА ПЕРЕПЕЛОВ
К ЗАВЕРШЕНИЮ ПЕРИОДА ВЫРАЩИВАНИЯ

Показатель	*C. vulgaris*	*Biosupervit*	*Контроль*
Живая масса в 30 суток, г	80,20±2,10	76,16±1,80	80,90±2,00
Живая масса в 37 суток, г	111,77±2,30	110,83±2,10	107,20±2,40
Живая масса в 41 сутки, г	143,93±2,40	135,64±2,60	130,32±2,50
Живая масса в 48 суток, г	168,28±2,60	155,28±2,70	147,31±2,80
Живая масса в 55 суток, г	177,85±2,20	171,40±2,50	169,20±2,30
Абсолютный прирост за 25 суток, г	97,65±1,90	95,24±2,10	88,30±2,00
Среднесуточный прирост, г	3,90±0,14	3,80±0,15	3,53±0,13
Коэффициент конверсии корма, г/г	2,95	3,16	3,45
Сохранность, %	100	90	80

Разница по конечной живой массе между группой с хлореллой и контролем составила 8,65 г, или 5,1% относительно контрольного значения. Абсолютный прирост в первой опытной группе был выше контрольного на 9,35 г. Среднесуточный прирост при применении суспензии C. vulgaris составил 3,90 г против 3,53 г в контроле. Коэффициент конверсии корма составил 2,95 г/г против 3,45 г/г. Сохранность птицы к концу периода наблюдения составила 100% в группе с хлореллой, 90% в группе Biosupervit и 80% в контроле.

Одним из информативных методов оценки физиологического состояния сельскохозяйственной птицы является исследование морфологических и биохимических показателей крови. Их изучение позволяет проследить изменения, происходящие в организме птицы в течение экспериментального периода.

Целью данного этапа являлось изучение морфологических и биохимических показателей крови перепелов опытных и контрольной групп до начала и на втором этапе исследования.

В повторном исследовании количество эритроцитов в первой опытной группе составляло $4{,}12\times10^{12}$/л, в контрольной — $3{,}74\times10^{12}$/л. Концентрация гемоглобина составила соответственно 119,2 и 108,9 г/л. Количество тромбоцитов достигало $88{,}4\times10^{9}$/л против $66{,}7\times10^{9}$/л в контроле. Содержание общего белка в группе с хлореллой составило 51,15 г/л против 47,65 г/л в контроле. Концентрация альбумина составила 29,63 и 27,93 г/л соответственно. Содержание кальция составило 4,10 и 3,79 ммоль/л, фосфора — 3,22 и 2,95 ммоль/л. Яйценоскость и инкубационные показатели имеют важное значение при оценке продуктивности перепелов. Поэтому в ходе исследования наряду с ростом и физиологическим состоянием птицы изучали яйценоскость, оплодотворяемость яиц, выводимость и сохранность полученного молодняка. Целью данного этапа работы было изучение этих показателей у перепелов, получавших суспензию хлореллы, и их сравнение с показателями второй опытной

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

и контрольной групп. За 40 суток учёта от несушек первой опытной группы было получено 162 яйца, от несушек группы Biosupervit — 138, от несушек контрольной группы — 89 яиц. Среднесуточная яйценоскость одной несушки составила 0,58 яйца в группе с *C. vulgaris*, 0,57 — в группе Biosupervit и 0,45 — в контроле. По отношению к контролю численное увеличение показателя в первой опытной группе составляло 28,9%. Средняя масса яйца в первой опытной группе составила 11,00 г, в группе Biosupervit — 9,81 г, в контроле — 8,94 г. Прочность скорлупы составила соответственно 3,60; 3,40 и 3,10 кг/см². Значения единиц Хау были близкими — 84,80; 84,50 и 84,40 HU.

Таблица 2

ПОКАЗАТЕЛИ ЯЙЦЕНОСКОСТИ ПЕРЕПЕЛОВ ОПЫТНЫХ ГРУПП

Показатель	*C. vulgaris*	*Biosupervit*	*Контроль*
Количество несушек, голов	10	10	10
Получено яиц за 40 суток, шт.	162	138	89
Среднесуточная яйценоскость одной несушки, шт.	0,58	0,57	0,45
Разница относительно контроля, %	+28,9	+26,7	—
Масса яйца, г	11,00±0,30	9,81±0,30	8,94±0,20
Длина, мм	31,00±0,40	28,00±0,40	26,00±0,30
Ширина, мм	25,00±0,30	22,00±0,30	20,00±0,20
Индекс формы, %	80,60±1,10	78,50±1,20	76,90±1,30
Прочность скорлупы, кг/см²	3,60±0,10	3,40±0,10	3,10±0,10
Единицы Хау, HU	84,80±1,50	84,50±1,30	84,40±1,60

После оценки яйценоскости были изучены инкубационные показатели яиц, полученных от перепелов исследуемых групп. Учитывали количество заложенных и оплодотворенных яиц, число выведенных птенцов, а также их жизнеспособность. Полученные результаты представлены в Таблице 3. В группе с хлореллой оплодотворённость составила 92,2%, выводимость относительно количества оплодотворённых яиц — 94,0%. В контроле соответствующие показатели составили 82,5 и 86,4%. После вывода жизнеспособность птенцов составила 97,4% в группе с хлореллой и 91,2% в контроле. На 21 сутки сохранность молодняка составляла 94,7 и 85,4% соответственно.

Таблица 3

РЕЗУЛЬТАТЫ ИНКУБАЦИИ ЯИЦ ПО ГРУППАМ

Показатель	*C. vulgaris*	*Biosupervit*	*Контроль*
Заложено яиц, шт.	90	85	80
Оплодотворено, шт.	83	76	66
Оплодотворённость, %	92,2	89,4	82,5
Получено птенцов, шт.	78	70	57
Выводимость от оплодотворённых яиц, %	94,0	92,1	86,4
Жизнеспособных птенцов после вывода, шт.	76	68	52
Жизнеспособность после вывода, %	97,4	97,1	91,2
Сохранность на 21-е сутки, %	94,7	92,6	85,4

Заключение

Полученные результаты демонстрируют положительную численную динамику ряда продуктивных показателей при применении суспензии Chlorella vulgaris. Наиболее выраженные различия относительно контроля наблюдались по конечной живой массе,

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

среднесуточному приросту, коэффициенту конверсии корма, яйценоскости, массе яйца и показателям инкубации. Одним из возможных объяснений может быть питательная ценность микроводоросли. Однако конкретный химический состав использованной в настоящем исследовании суспензии непосредственно не определялся. Современные исследования подтверждают перспективность микроводорослей как кормового компонента, но одновременно демонстрируют зависимость результата от дозы и формы препарата [1–4].

Выявленная в настоящем опыте динамика характеризует конкретную схему применения жидкой суспензии у японских перепелов.

Список литературы:

1. Abdelnour S. A., Abd El-Hack M. E., Khafaga A. F., Arif M., Taha A. E., Noreldin A. E. Stress biomarkers and proteomics alteration to thermal stress in ruminants: A review // Journal of thermal biology. 2019. V. 79. P. 120-134. https://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2018.12.013

2. Mendes A. R., Spínola M. P., Lordelo M., Prates J. A. Chemical compounds, bioactivities, and applications of Chlorella vulgaris in food, feed and medicine // Applied Sciences. 2024. V. 14. №23. P. 10810. https://doi.org/10.3390/app142310810

3. Madacussengua O., Mendes A. R., Martins C. F., Carvalho D., Almeida A. M. D., Lordelo M. The effects of replacing soybean meal with chlorella vulgaris in laying hen diets on performance and physical characteristics of eggs // Animals. 2024. V. 14. №17. P. 2552. https://doi.org/10.3390/ani14172552

4. Alfaia C. M., Pestana J. M., Rodrigues M., Coelho D., Aires M. J., Ribeiro D. M., Prates J. A. M. Influence of dietary Chlorella vulgaris and carbohydrate-active enzymes on growth performance, meat quality and lipid composition of broiler chickens // Poultry science. 2021. V. 100. №2. С. 926-937.

5. Гадиев Р. Р., Мажитов С. Р. Продуктивные и воспроизводительные качества гусей при использовании хлореллы // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. №3 (53). С. 150-153.

6. 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.

7. Юнусов Х. Б., Ходжаева Н. Д., Умматов У. Ряска малая в рационе перепелов / Х. Б. Юнусов // Молодые ученые - науке и практике АПК: материалы Международной научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых. Витебск, 2024. С. 656-659.

8. Буранова К., Хужаева Н., Ходжаева Н. Д. Выращивание хлореллы для повышения использования в рыбоводстве // Молодые ученые - науке и практике АПК: материалы Международной научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых. Витебск, 2024. С. 586-589.

9. Сабирова Г. Р., Сафина А. И. Получение биомассы хлореллы для использования в кормлении сельскохозяйственных животных и аквакультуры // Молодежные разработки и инновации в решении приоритетных задач АПК. 2023. С. 260-262.

10. Khojiakhmatov S. B., Turdiyev B. M., Eliboyeva S. A., Khodjayeva N. J. The Application of Chlorella in Agriculture // International Journal of Diversity and Multiculturalism. 2025. V. 2. №2. P. 88-91.

References:

1. Abdelnour, S. A., Abd El-Hack, M. E., Khafaga, A. F., Arif, M., Taha, A. E., & Noreldin, A. E. (2019). Stress biomarkers and proteomics alteration to thermal stress in ruminants: A review. *Journal of thermal biology*, *79*, 120-134. https://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2018.12.013

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

2. Mendes, A. R., Spínola, M. P., Lordelo, M., & Prates, J. A. (2024). Chemical compounds, bioactivities, and applications of Chlorella vulgaris in food, feed and medicine. Applied Sciences, 14(23), 10810. https://doi.org/10.3390/app142310810

3. Madacussengua, O., Mendes, A. R., Martins, C. F., Carvalho, D., Almeida, A. M. D., & Lordelo, M. (2024). The effects of replacing soybean meal with chlorella vulgaris in laying hen diets on performance and physical characteristics of eggs. *Animals*, *14*(17), 2552. https://doi.org/10.3390/ani14172552

4. Alfaia, C. M., Pestana, J. M., Rodrigues, M., Coelho, D., Aires, M. J., Ribeiro, D. M., ... & Prates, J. A. M. (2021). Influence of dietary Chlorella vulgaris and carbohydrate-active enzymes on growth performance, meat quality and lipid composition of broiler chickens. *Poultry science*, *100*(2), 926-937.

5. Gadiev, R. R., & Mazhitov, S. R. (2015). Produktivnye i vosproizvoditel'nye kachestva gusei pri ispol'zovanii khlorelly. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta,* (3 (53)), 150-153. (in Russian).

6. Frolova, V. D., Zaitsev, V. V., Zaitseva, L. M., & Seitov, M. S. (2019). Effektivnost' vvedeniya suspenzii khlorelly v ratsion krolikov. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta,* (6 (80)), 292-294. (in Russian).

7. Yunusov, Kh. B., Khodzhaeva, N. D., & Ummatov, U. (2024). Ryaska malaya v ratsione perepelov. In *Molodye uchenye - nauke i praktike APK: materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii aspirantov i molodykh uchenykh, Vitebsk,* 656-659. (in Russian).

8. Buranova, K., Khuzhaeva, N., & Khodzhaeva, N. D. Vyrashchivanie khlorelly dlya povysheniya ispol'zovaniya v rybovodstve In *Molodye uchenye - nauke i praktike APK: materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii aspirantov i molodykh uchenykh, Vitebsk*, 586-589. (in Russian).

9. Sabirova, G. R., & Safina, A. I. (2023). Poluchenie biomassy khlorelly dlya ispol'zovaniya v kormlenii sel'skokhozyaistvennykh zhivotnykh i akvakul'tury. In *Molodezhnye razrabotki i innovatsii v reshenii prioritetnykh zadach APK* (pp. 260-262). (in Russian).

10. Khojiakhmatov, S. B., Turdiyev, B. M., Eliboyeva, S. A., & Khodjayeva, N. J. (2025). The Application of Chlorella in Agriculture. *International Journal of Diversity and Multiculturalism*, *2*(2), 88-91.

Поступила в редакцию
18.09.2026 г.

Принята к публикации
28.09.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Хужаева Н., Ходжаева Н. Ж. Влияние суспензии *Chlorella vulgaris* на продуктивные показатели и качество продукции японских перепелов // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 395-401. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/42

Cite as (APA):

Khodjaeva, N., & Khodjaeva, N. Zh. (2026). Effect of Chlorella *Vulgaris suspension* on Productive Performance and Product Quality of Japanese Quail. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 395-401. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/42

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)