



СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

AGRICULTURE

УДК 636.5.034

DOI 10.30914/2411-9687-2024-10-4-325-333

ЯИЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КУР-НЕСУШЕК КРОССОВ ЛОМАНН БРАУН-КЛАССИК, БРАУН НИК, КОРАЛ, СУПЕР НИК

Я. Г. Анаников, С. Д. Батанов, Н. А. Атнабаева

Удмуртский государственный аграрный университет, г. Ижевск, Российская Федерация

Аннотация. Введение. Исследованиями выявлена динамика уровня яйценоскости и качественных параметров пищевого яйца у птицы с разным генотипом в условиях промышленного производства. Определенная изменчивость показателей свидетельствует о целесообразности исследования и выявления лимитирующих значений качества яиц для дальнейшей разработки селекционных программ «усиления» яичной продуктивности. **Цель исследования** – оценка яичной продуктивности и физико-морфологических показателей яиц кур разных кроссов в ходе продуктивного периода. **Материалы и методы.** Объектом исследования явились куры-несушки промышленного стада кроссов «Ломанн Браун-Классик», «Браун Ник», «Корал» и «Супер Ник». Объем выборочной совокупности – 300 кур-несушек. Были изучены величина яичной продуктивности и физико-морфологические особенности яиц по общепринятым методикам. **Результаты и обсуждения.** Куры белых кроссов имели более высокую (на 1,3–3,2 %) яйценоскость по сравнению с коричневыми кроссами. Масса яйца кур-несушек кроссов Корал и Супер Ник была достоверно меньше на 3,8 % и 5,0 % по сравнению с курами коричневых кроссов. Максимальная толщина скорлупы яиц была выявлена у коричневых кроссов – 0,448 мм и 0,451 мм, что достоверно выше, чем показатель у белых кроссов – на 4,9 % и 11,6 %. Коричневые кроссы птицы имели максимальное значение массы белка 35,9 г и 35,4 г, что достоверно выше, чем масса белка яиц птицы белых кроссов на 4,7 %–7,0 %. Масса желтка в яйце птицы коричневых кроссов имела аналогичную закономерность. Индексы белка и желтка больше у яиц птицы белых кроссов – 12,0 % и 12,1 %, чем у коричневых кроссов кур. **Заключение.** Продуктивность кур и морфометрические показатели яиц линейно детерминированы генотипом птицы и максимально проявляются при взаимодействии: генотип – полноценное кормление – оптимальный микроклимат.

Ключевые слова: куры, кросс, физико-морфологические показатели, яичная продуктивность

Благодарность. Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФ в рамках научного проекта № 23-26-00184.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Анаников Я. Г., Батанов С. Д., Атнабаева Н. А. Яичная продуктивность кур-несушек кроссов ломанн браун-классик, браун ник, корал, супер ник // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». 2024. Т. 10. № 4. С. 325–333. DOI: <https://doi.org/10.30914/2411-9687-2024-10-4-325-333>

EGG PRODUCTIVITY OF LAYING HENS OF CROSSES LOMANN BRAUN-CLASSIC,
BRAUN NICK, CORAL, SUPER NICK

Ya. G. Ananikov, S. D. Batanov, N. A. Atnabaeva

Udmurt State Agrarian University, Izhevsk, Russian Federation

Abstract. Introduction. The dynamics of egg production level and quality parameters of edible eggs in poultry with different genotype have been revealed under conditions of industrial production. Certain variability of indicators highlights the need to study and identify the limiting values of egg quality for the purpose of further development the breeding programmes for ‘strengthening’ egg productivity. **The purpose of the research** is to assess egg productivity and physical and morphological parameters of chicken eggs of different crosses during their productive period. **Materials and methods.** The object of the study was the breeds of young chicken crosses “Lomann Brown-Classic”, “Brown Nick”, “Coral” and “Super Nick” in industrial flock. The volume of sampling population was 300 birds. Egg productivity rate and physical and morphological features of eggs were studied according to generally accepted methods. **Results and discussions.** Hens of white crosses had higher (by 1.3–3.2 %) egg productivity in comparison to brown crosses. The egg weight in laying hens of Coral and Super Nick crosses was significantly lower by 3.8 % and 5.0 % in comparison to brown crosses. The maximum egg shell thickness was found in brown crosses – 0.448 mm and 0.451 mm, which was significantly higher than that of white crosses – by 4.9 % and 11.6 %. Brown crosses of poultry had the maximum value of albumen weight of 35.9 g and 35.4 g, which is significantly higher than the albumen weight of white crosses eggs by 4.7 % and 7.0 %. Yolk weight in the egg of brown crosses had a similar pattern. Egg albumen and yolk indices were 12.0 % and 12.1 % higher in eggs of white crossbred than in brown crossbred chickens. **Conclusion.** Productivity of hens and morphometric indices of eggs are linearly determined by the genotype of the bird and are maximally manifested at interaction: genotype – full feeding – optimal microclimate.

Keywords: hens, cross, physical and morphological parameters, egg productivity

Acknowledgements. The study was carried out with financial support from the Russian Science Foundation within the framework of scientific project No. 23-26-00184.

The authors declare no conflict of interest.

For citation: Ananikov Ya. G., Batanov S. D., Atnabaeva N. A. Egg productivity of laying hens of crosses lomann braun-classic, braun nick, coral, super nick. *Vestnik of the Mari State University. Chapter “Agriculture. Economics”*, 2024, vol. 10, no. 4, pp. 325–333. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30914/2411-9687-2024-10-4-325-333>

Введение

Эффективная работа в условиях современных птицефабрик, в первую очередь, возможна при рациональном использовании генетического потенциала птицы на основе селекционных достижений и создания оптимальных условий содержания и кормления [8; 9; 13].

На основе многочисленных исследований проанализированы параметры, которые оказывают непосредственное влияние на формирование количественных и качественных характеристик яичной продуктивности кур-несушек, в том числе факторы, влияющие на процесс формирования яйца, так и на объем и качество уже сформированного яйца. Данные факторы предопределены генотипом (кроссом) птицы, кроме того, повышение биологического потенциала возмож-

но только при взаимодействии факториального сочетания: генотип – полноценное кормление – соответствующий микроклимат [1; 2; 3; 14]. Соответственно, в условиях интенсивного использования кур-несушек, используя современные методы и приемы селекционного прогресса, высок прогноз получения генетически обусловленной яйценоскости [5].

Некоторая вариативность морфометрических показателей пищевого яйца, выявленная у птицы с разным генотипом в единой среде выращивания и содержания, свидетельствуют о целесообразности исследования и выявления лимитирующих значений качества яиц для дальнейшей разработки селекционных программ «усиления» продуктивности без изменения высоких пищевых и биологических качеств яиц. Соответственно,

появилась необходимость в разработке новых критериев отбора птицы, биологических тестов для оценки уровня проявления генетически заложенных продуктивных признаков, общего физического состояния птицы начиная еще с раннего возраста [6; 7]. Одним из инновационных способов оптимизации селекционных программ является эффективное использование математических методов, что позволяет повысить точность оценки генотипа, ускорить темпы селекционного прогресса [4; 10]. В птицеводстве получило распространение применение математических моделей для оценки уровня яичной продуктивности и компонентов яйца [4; 11; 12].

Таким образом, современные условия промышленного птицеводства «требуют» увеличения продуктивного срока «эксплуатации» кур, количественной составляющей яичной продуктивности, сохранения и «усиления» качественных показателей яйца, соответственно, необходимостью явилось углубленное изучение изменчивости морфометрических показателей, механизмов их формирования и условий, влияющих на процессы у кур разной генетики.

В связи с этим **целью исследования** явилась оценка яичной продуктивности и физико-морфологических показателей яиц кур кроссов «Ломанн Браун-Классик», «Браун Ник», «Корал», «Супер Ник» в ходе продуктивного периода.

Материалы и методы

Научные исследования проводились в промышленном птицеводческом предприятии ООО «Сарапульская птицефабрика» г. Сарапул Удмуртской Республики. Объектом исследования явились куры-несушки промышленного стада кроссов «Ломанн Браун-Классик», «Браун Ник», «Корал» и «Супер Ник». Объем выборочной совокупности птицы составил 300 кур-несушек. Для исследований яичной продуктивности и качественных характеристик яиц были сформированы четыре группы кур-несушек промышленного стада в зависимости от принадлежности к кроссу.

Содержание кур-несушек промышленного стада анализируемых кроссов осуществляется в основных производственных корпусах, оборудованных клеточными батареями в трехъярусном исполнении. Параметры микроклимата в помещениях для кур-несушек соответствовали

рекомендациям по содержанию птицы данных кроссов.

Для кормления кур-несушек применяется сухой концентратный тип при использовании полнорационных комбикормов. Используется трехфазная схема нормирования рецептур комбикормов. Производство комбикормов организовано в собственном кормоцехе предприятия. При нормировании рецептов выбран вариант баланса питательных и минеральных веществ комбикормов на основе пшеницы как доминирующего компонента. Нормирование кормления специалистами осуществляется согласно рекомендациям по содержанию кур данных кроссов.

Величину продуктивности кур-несушек разных кроссов (яйценоскость на среднюю и начальную несушку, средняя масса яйца) рассчитывали как среднее значение показателей, взятых за соответствующий промежуток времени: 26, 52 и 72 недели.

Оценку физико-морфологических показателей яиц проводили в период достижения максимальной интенсивности яйцекладки кур – 42 недели. Для оценки качества яиц в три смежных дня равномерно отбирали с различных ярусов клеток и участков птичника по 30 штук непосредственно из клеток. Оценку яиц проводили по следующим физико-морфологическим показателям: масса яйца, масса (относительная) составных частей яйца, индекс формы яйца, толщина скорлупы, высота плотного белка и желтка, индекс белка и желтка. Определение показателей проводили следующим образом: массу яйца и его составных частей путем взвешивания на электронных весах с точностью до 0,1 г; индекс формы яйца – с помощью штангенциркуля; толщину скорлупы – с помощью прибора ПУД-1; качество белка определяли по высоте плотного белка, большому и малому диаметрам, высоту плотного белка – при выливании содержимого яйца на плоское стекло, качество желтка – по высоте и среднему диаметру – высотомером и кронциркулем. Индекс белка и желтка рассчитывали методом деления его высоты на средний диаметр.

Результаты исследования, обсуждения

Куриное яйцо является одним из «поставщиков» не только биологически полноценного белка, витаминов, минеральных веществ, но и поли-

монокенасыщенных и насыщенных жирных кислот. Весь спектр потенциально необходимых для организма человека питательных веществ распределен в составных частях яйца: скорлупа, белок, желток, на формирование которых воздействуют разного рода факторы.

Показатели, характеризующие интенсивность использования и яичную продуктивность кур-несушек, представлены в таблице 1 и 2.

Анализ продуктивности кур изучаемых кроссов показал прямую зависимость от генотипа величин яйценоскости на среднюю и начальную несушку.

Таблица 1 / Table 1

Продуктивность кур-несушек / Productivity of laying hens

Показатель / Indicator	Кроссы ремонтного молодняка / Breeding young chicken crosses					
	Ломанн Браун-Классик / Lohmann Brown-Classic			Браун Ник / Brown Nick		
	$\bar{x} \pm m_x$	Cv, %	Lim (min-max)	$\bar{x} \pm m_x$	Cv, %	Lim (min-max)
Живая масса в 40 недель, г	1965,5±43,2	8,7	1850,4–2081,3	1948,1±34,7	7,6	1816,8–1993,5
Яйценоскость на среднюю несушку, шт	323,9±4,2	9,6	315,6–331,4	329,4±3,8	7,3	312,5–340,0
Яйценоскость на начальную несушку, шт	308,2±3,4	10,8	286,5–318,4	309,1±3,9	6,4	296,4–317,0
Интенсивность яйценоскости, %	90,7			91,7		
Средняя масса яйца, г	64,2±0,38	6,5	58,7–67,3	63,8±0,32	6,2	58,0–67,1
Затраты корма на 10 шт. яиц, кг	1,37±0,31	3,7	1,31–1,46	1,31±0,35	4,0	1,24–1,42

Примечание: разность по сравнению с группой 1 достоверна при $p < 0,05^*$; $p < 0,01^{**}$; $p < 0,001^{***}$

Следует отметить, что куры белых кроссов (Корал, Супер Ник) имели более высокую (на 1,3–3,2 %) яйценоскость на среднюю несушку по сравнению с коричневыми кроссами. При этом более высокую яйценоскость (312,8 шт.) на начальную несушку имели куры кросса Супер Ник при интенсивности яйценоскости 92,3 %.

Исследованиями установлено, что с увеличением яйценоскости кур снижается масса яиц, что является биологической закономерностью для яичных кроссов. Следовательно, от кур белых кроссов получено более мелкое яйцо.

При этом масса яйца кур-несушек кросса Корал была достоверно ($p < 0,001$) меньше на 5,6 % и 5,0 % по сравнению с курами кроссов Ломан Браун-Классик и Браун Ник, масса яйца, полученного от кур-несушек кросса Супер Ник меньше ($P < 0,01$) на 4,4 % и 3,8 % соответственно.

Затраты корма на 10 яиц были выше у кур кроссов Ломан Браун-Классик и Браун Ник на 10,2 % и 6,1 % соответственно по сравнению с кроссом Корал и на 8,7 % и 4,6 % соответственно выше, чем у кур-несушек кросса Супер Ник.

Таблица 2 / Table 2

Продуктивность кур-несушек / Productivity of laying hens

Показатель / Indicator	Кроссы ремонтного молодняка / Breeding young chicken crosses					
	Корал / Coral			Супер Ник / Super Nick		
	$\bar{x} \pm m_x$	Cv, %	Lim (min-max)	$\bar{x} \pm m_x$	Cv, %	Lim (min-max)
1	2	3	4	5	6	7
Живая масса в 40 недель, г	1896,4±36,9*	9,3	1710,4–1958,3	1796,7±45,4*	8,6	1618,5–1864,2
Яйценоскость на среднюю несушку, шт	334,4±4,5	5,6	321,5–347,1	333,6±3,1	6,4	323,5–341,4
Яйценоскость на начальную несушку, шт	298,4±4,1	4,0	290,2–311,6	312,8±2,7	4,7	300,6–321,4
Интенсивность яйценоскости, %	92,9			92,3		

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7
Средняя масса яйца, г	60,6±0,44***	6,0	56,4–65,3	61,4±0,41**	6,2	57,0–66,3
Затраты корма на 10 шт. яиц, кг	1,23±0,26	4,3	1,14–1,32	1,25±0,23	3,4	1,16–1,33

Примечание: разность по сравнению с группой 1 достоверна при $p < 0,05^*$; $p < 0,01^{**}$; $p < 0,001^{***}$

Анализ полученных результатов показывает, что генетические особенности оказывают определенное влияние на последующую яичную продуктивность кур-несушек промышленного стада. Нами были изучены качественные показатели яиц кур анализируемых кроссов в возрасте 42 недели (таблица 3; 4).

Масса яйца как физический параметр является косвенным показателем пищевой и товарной цен-

ности, поскольку «размер» данного продукта питания, вероятнее всего, будет влиять на величину показателей морфологической составляющей.

Анализ таблицы показал, что достоверно высокую массу яйца имеют куры белых кроссов, в том числе максимальную – кросс кур Ломанн Браун-Классик – 61,2 г, что на 6,0 % больше массы яйца кур кросса Корал ($P < 0,001$) и на 4,6 % больше, чем у кросса кур Супер Ник ($P < 0,01$).

Таблица 3 / Table 3

**Физико-морфологические параметры яиц кур-несушек /
Physical and morphological parameters of laying hens eggs**

Показатель/ Indicator	Кроссы / Crosses					
	Ломанн Браун-Классик / Lohmann Brown-Classic			Браун Ник / Brown Nick		
	$\bar{x} \pm m_x$	Cv, %	Lim (min–max)	$\bar{x} \pm m_x$	Cv, %	Lim (min–max)
1	2	3	4	5	6	7
Масса яйца, г	61,2±0,38	6,8	51,7–70,2	60,3±0,32	6,5	49,6–68,2
Большой диаметр яйца, см	6,2±0,02	4,8	5,3–7,1	6,3±0,03	4,4	5,4–7,3
Малый диаметр яйца, см	4,9±0,02	3,7	3,7–6,0	4,7±0,02	3,2	3,7–5,6
Индекс формы яиц, %	79,0±0,42	3,3	75,3–82,0	74,6±0,39	3,0	72,5–79,2
Масса скорлупы, г	8,5±0,04	7,0	7,6–9,4	8,0±0,06	7,3	7,1–8,8
Относительная масса скорлупы, %	13,9±0,17	7,1	12,5–14,6	13,3±0,20*	7,3	12,8–14,1
Средний показатель толщины скорлупы, мм	0,448±0,003	4,7	0,436–0,480	0,451±0,005	5,0	0,443–0,488
Масса белка, г	35,9±0,47	10,0	34,2–38,6	35,4±0,41	9,3	34,4–38,5
Относительная масса белка, %	58,7±0,35	8,9	57,1–59,7	58,7±0,37	8,1	57,3–59,6
Высота плотного белка, мм	8,5±0,16	16,3	7,8–9,2	8,7±0,13	14,2	8,4–9,4
Диаметр белка большой, мм	82,4±0,61	9,1	77,4–86,7	82,7±0,58	8,7	77,3–87,0
Диаметр белка малый, мм	76,3±0,63	7,6	71,8–81,2	76,8±0,58	6,7	72,0–81,3
Индекс белка, %	10,7±0,11	11,7	9,2–11,8	10,9±0,09*	10,3	9,4–12,0
Масса желтка, г	16,8±0,15	7,6	16,2–18,0	16,9±0,17	6,7	16,0–17,8
Относительная масса желтка, %	27,4±0,17	7,3	25,5–28,5	28,0±0,20*	6,2	27,2–29,3

Окончание табл. 3

1	2	3	4	5	6	7
Высота желтка, мм	19,3±0,22	9,3	18,4–20,4	19,7±0,21	7,7	19,3–21,3
Диаметр желтка, мм	40,1±0,33	7,3	38,2–41,7	40,4±0,31	8,0	38,5–41,6
Индекс желтка, %	48,1±0,34	8,9	47,1–49,5	48,7±0,37	8,0	47,4–49,7

Примечание: разность по сравнению с группой 1 достоверна при $p < 0,05^*$; $p < 0,01^{**}$; $p < 0,001^{***}$

Таблица 4 / Table 4

**Физико-морфологические параметры яиц кур-несушек /
Physical and morphological parameters of laying hens eggs**

Показатель / Indicator	Кроссы / Crosses					
	Корал / Coral			Супер Ник / Super Nick		
	$\bar{x} \pm m_x$	Cv, %	Lim (min–max)	$\bar{x} \pm m_x$	Cv, %	Lim (min–max)
Масса яйца, г	57,5±0,44***	6,4	46,4–63,7	58,4±0,41**	6,4	47,1–64,5
Большой диаметр яйца, см	6,0±0,04*	4,6	5,2–6,8	6,1±0,03*	4,2	5,0–7,0
Малый диаметр яйца, см	4,6±0,03**	3,4	3,5–5,6	4,8±0,02*	3,3	3,7–6,2
Индекс формы яиц, %	76,6±0,46	2,7	73,1–81,2	78,80±0,41	3,2	74,1–82,5
Масса скорлупы, г	7,8±0,05**	6,5	6,7–8,5	8,1±0,06	6,3	7,3–8,8
Относительная масса скорлупы, %	13,6±0,16	6,3	12,7–14,0	13,9±0,14	6,0	13,2–14,8
Средний показатель толщины скорлупы, мм	0,426±0,004**	3,3	0,412–0,440	0,396±0,002***	2,7	0,386–0,412
Масса белка, г	33,4±0,35***	8,5	29,6–36,0	34,2±0,34*	8,0	31,4–36,2
Относительная масса белка, %	58,1±0,40	7,3	57,0–59,7	58,6±0,36	6,8	57,1–60,0
Высота плотного белка, мм	9,4±0,15**	13,0	8,8–10,0	9,5±0,17***	11,8	9,0–10,4
Диаметр белка большой, мм	81,3±0,54	8,2	74,2–85,9	81,4±0,69	8,0	73,7–85,0
Диаметр белка малый, мм	75,9±0,49	6,5	70,5–80,1	75,4±0,61	6,2	69,2–81,4
Индекс белка, %	12,0±0,09***	9,4	11,3–13,6	12,1±0,13***	7,3	11,0–13,4
Масса желтка, г	16,3±0,15***	6,1	15,5–17,1	16,1±0,13**	5,4	15,0–16,6
Относительная масса желтка, %	28,3±0,18**	5,9	27,4–29,7	27,6±0,16	6,2	26,0–29,0
Высота желтка, мм	20,4±0,15***	6,3	19,4–21,4	20,2±0,13***	5,8	19,3–21,0
Диаметр желтка, мм	42,5±0,41*	8,6	38,7–46,6	42,3±0,45*	9,1	37,8–46,1
Индекс желтка, %	48,0±0,28	7,5	46,8–49,1	47,8±0,31	7,8	46,0–49,8

Примечание: разность по сравнению с группой 1 достоверна при $p < 0,05^*$; $p < 0,01^{**}$; $p < 0,001^{***}$

Индекс формы яйца – это показатель, оказывающий определенное влияние на количество белка и желтка, соответственно, на соотношение данных частей, поскольку индекс дает представление о форме яйца.

Яйцо, имеющее вытянутую или округлую форму (крупное и мелкое яйцо), плохо укладывается в «кассеты», соответственно, увеличива-

ется вероятность появления «поломок и недостатков» яйца, как следствие – вероятность микробиальной обсемененности.

Наши исследования показали, что более округлую форму имеют яйца кур-несушек кроссов «Ломан-Браун-Классик» – 70,0 % и Супер Ник – 78,8 %, более вытянутую – яйца кур кроссов – Браун Ник – 74,6 % и Корал – 76,6 %.

Толщина скорлупы яйца – основной показатель, который является «гарантом» грамотно организованного кормления птицы, особо по балансу кальция и фосфора. Исследования показали, что на данную величину, кроме фактора кормления, особо повлияла и генетическая составляющая.

Так, максимальная величина толщины скорлупы была выявлена у коричневых кроссов – 0,448 мм и 0,451 мм, что достоверно выше (($P < 0,01$) ($P < 0,001$)), чем показатель белых кроссов – на 4,9 % и 11,6 %. Яйцо является биологически полноценным объектом, благодаря наличию в нем питательных веществ, необходимых для нормальной жизнедеятельности человека. Белки яйца биологически полноценные благодаря оптимальному соотношению аминокислотного состава.

Жиры яйца имеют достаточное количество полиненасыщенных жирных кислот. В яйце содержатся почти известные витамины. Масса белка и масса желтка в анализируемых кроссах птицы показала особое влияние генетического фактора. Так, коричневые кроссы птицы (Ломан-Браун-Классик и Браун Ник) имели максимальное значение величины белка 35,9 г и 35,4 г, соответственно, что достоверно выше (($P < 0,05$) ($P < 0,001$)), чем масса белка яиц птицы белых кроссов на 4,7 %–7,0 %. Масса желтка в яйце птицы коричневых кроссов имела аналогичную закономерность – достоверно выше (($P < 0,05$)

($P < 0,01$)) у птицы кроссов Ломан-Браун-Классик и Браун Ник. Рассчитанные нами индексы белка и желтка показали, что более достоверно ($P < 0,001$) высокое значение индекса белка имеют яйца птицы кроссов Корал и Супер Ник – (12,0 % и 12,1 %) по сравнению с показателем яиц кур кросса Ломан Браун-Классик, ввиду достоверно ($P < 0,01$) большей высоты плотного белка 9,4мм и 9,5 мм, коричневые кроссы уступали по данному показателю на 1,1 %–1,4 %. Индекс желтка яиц кур-несушек анализируемых кроссов не имел существенных различий и варьировал в пределах 47,8 %–48,7 %.

Заключение

Изучив величину яичной продуктивности и качественные характеристики яйца разных кроссов, мы выявили: куры белых кроссов (Корал, Супер Ник) имели более высокую (на 1,3–3,2 %) яйценоскость на среднюю несушку по сравнению с коричневыми кроссами. При этом более высокую яйценоскость (312,8 шт.) на начальную несушку имели куры кросса Супер Ник. Индексы белка и желтка показали высокое значение у яиц птицы кроссов Корал и Супер Ник – 12,0 % и 12,1 %, ввиду достоверно ($P < 0,01$) большей высоты плотного белка 9,4мм и 9,5 мм, коричневые кроссы уступали по данному показателю на 1,1 %–1,4 %. Индекс желтка яиц кур-несушек анализируемых кроссов не имел существенных различий и варьировал в пределах 47,8 %–48,7 %.

1. Андрианова Е. Н., Егоров И. А. Оптимизация уровня синтетического лизина в комбикормах для бройлеров // Птицеводство. 2019. № 1. С. 20–23. URL: <https://elibrary.ru/yqneu?ysclid=m4gv1mxqco821243677> (дата обращения: 08.10.2024).

2. Астраханцев А. А., Исупова Н. В. Рост и развитие ремонтного молодняка и его влияние на последующую яичную продуктивность кур-несушек // Вестник Ижевской ГСХА. 2019. № 4 (45). С. 14–18. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24986326&ysclid=m4gv732ifs973981621> (дата обращения: 08.10.2024).

3. Астраханцев А. А., Перевозчиков М. А., Наумова В. В. Качество пищевых яиц при различной продолжительности фаз в кормлении кур-несушек // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 2 (58). С. 185–190. DOI <https://doi.org/10.18286/1816-4501-2022-2-185-190>

4. Определение числовых значений экстерьера с использованием мобильных систем и информационных технологий / И. А. Баранова, С. Д. Батанов [и др.] // Техника и технологии в животноводстве. 2022. № 3 (47). С. 16–20. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/opredelenie-chislovyh-znacheniy-eksteriera-s-ispolzovaniem-mobilnyh-sistem-i-informatsionnyh-tehnologiy?ysclid=m4gvq3m691433261731> (дата обращения: 08.10.2024).

5. Белая М. В., Лозовский А. Р. Оценка реализации генетического потенциала продуктивности кур-несушек кросса «Хайсекс Браун» // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 2 (1). С. 581–586. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24123414> (дата обращения: 08.10.2024).

6. Бессарабов Б. Ф. Недостаток макро- и микроэлементов у птиц // Био. 2002. № 7. С. 10–12. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25771481> (дата обращения: 08.10.2024).

7. Гречкина В. В. Роль аминокислот в кормлении сельскохозяйственной птицы // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2022. № 2 (94). С. 333–336. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-aminokislot-v-kormlenii-selskohozyaystvennoy-ptitsy-obzor?ysclid=m4gwpc4dmn625669071> (дата обращения: 08.10.2024).

8. Харлап С. Ю., Лоретц О. Г., Горелик О. В. Эффективность выращивания цыплят яичной породы «Ломан ЛСЛ-Классик» разного происхождения // Аграрный вестник Урала. 2017. № 2 (156). С. 66–70. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29027541> (дата обращения: 08.10.2024).
9. Царенко П. П., Васильева Л. Т. Эволюция качества куриного яйца // Животноводство России. 2009. № 1. С. 21–22. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25349406&ysclid=m4gx5gchpa735813347> (дата обращения: 08.10.2024).
10. Batanov S. D., Baranova I. A. [et al.] The influence of morphological parameters of eggs on the results of incubation // BIO Web of Conferences. 2024. Vol. 118. Article 01027. DOI: <https://doi.org/10.1051/bioconf/202411801027>
11. Morphological indicators of egg quality of chickens at different ages and their interrelation in the reproductive period / S. Batanov, I. Baranova, O. Starostina [et al.] // AIP Conference Proceedings. 2023. Vol. 3011. Iss. 1. Article 020026. DOI: <https://doi.org/10.1063/5.0161542>
12. Kavtarashvili A., Novotorov E. Morphological and Chemical Composition of Chicken Eggs as Affected by the Oviposition Time // Fundamental and Applied Scientific Research in the Development of Agriculture in the Far East.: Agricultural Innovation Systems, Vol. 2, (Ussuriysk, 21–22 July 2021). Ussuriysk, 2022. Vol. 354. Pp. 848–855. URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-91405-9_94 (дата обращения: 08.10.2024).
13. Kolanczyk M. Kolanczyk M. Uniform eggs from uniform hens // Would Poultry. 2010. № 7. Pp. 14–15.
14. Romanyk H. M., Fedorovych V. V. Quality indicators of eggs of lohmann brown and lohmann sandy crossbreeds // Scientific and Technical Bulletin of State Scientific Research Control Institute of Veterinary Medical Products and Fodder Additives and Institute of Animal Biology. 2020. № 21 (1). С. 162–167.

Статья поступила в редакцию 05.11.2024 г.; одобрена после рецензирования 27.11.2024 г.; принята к публикации 03.12.2024 г.

Об авторах

Анаников Янис Гаврилович

аспирант кафедры технологии переработки продукции животноводства, Удмуртский государственный аграрный университет (426069, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Студенческая д. 11), sar-sim@mail.ru

Батанов Степан Дмитриевич

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры технология переработки продукции животноводства, Удмуртский государственный аграрный университет (426069, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Студенческая д. 11), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6662-2414>, stepanbatanov@mail.ru

Атнабаева Наталья Андреевна

кандидат филологических наук, доцент кафедры иностранных языков, Удмуртский государственный аграрный университет (426069, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Студенческая д. 11), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9773-4550>, atnabaeva.nataly@mail.ru

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

1. Andrianova E. N., Egorov I. A., Shevyakov A. N. Optimizatsiya urovnya sinteticheskogo lizina v kombikormakh dlya broilerov [The optimization of dietary level of synthetic lysine for broilers]. *Ptitsevodstvo = Poultry Farming*, 2019, no. 1, pp. 20–23. Available at: <https://elibrary.ru/yqnneu?ysclid=m4gv1mxqco821243677> (accessed 08.10.2024). (In Russ.).
2. Astrakhantsev A. A., Isupova N. V. Rost i razvitie remontnogo molodnyaka i ego vliyanie na posleduyushchuyu yaichnuyu produktivnost' kur-nesushek [Replacement chicks growing and its impact on succeeding efficiency of egg-production chickens]. *Vestnik Izhevskoi GSKHA = The Bulletin of Izhevsk State Agricultural Academy*, 2015, no. 4 (45), pp. 14–18. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24986326&ysclid=m4gv732ifs973981621> (accessed 08.10.2024). (In Russ.).
3. Astrakhantsev A. A., Perevozchikov M. A., Naumova V. V. Kachestvo pishchevykh yaits pri razlichnoi prodolzhitel'nosti faz v kormlenii kurnonesushek [Quality of food eggs in case of different duration of feeding phases of laying hens]. *Vestnik Ul'yanovskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii = Vestnik of Ulyanovsk State Agricultural Academy*, 2022, no. 2 (58), pp. 185–190. (In Russ.). DOI <https://doi.org/10.18286/1816-4501-2022-2-185-190>
4. Baranova I. A., Batanov S. D. [et al.] Opredelenie chislovykh znachenii ekster'era s ispol'zovaniem mobil'nykh sistem i informatsionnykh tekhnologii [Determination of the exterior's numerical values by mobile systems and information technologies using]. *Tekhnika i tekhnologii v zhivotnovodstve = Technics and technology in animal husbandry*, 2022, no. 3 (47), pp. 16–20. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/opredelenie-chislovykh-znacheniy-eksteriera-s-ispolzovaniem-mobilnykh-sistem-i-informatsionnykh-tehnologiy?ysclid=m4gvq3m69l433261731> (accessed 08.10.2024). (In Russ.).
5. Belaya M. V., Lozovskiy A. R. Otsenka realizatsii geneticheskogo potentsiala produktivnosti kur-nesushek krossa “Khaiseks Braun” [Assessment of efficiency of realization of genetic potential productivity of laying hens cross “Hisex Brown”]. *Sovremennye*

problemy nauki i obrazovaniya = Modern Problems of Science and Education, 2015, no. 2 (1), pp. 581–586. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24123414> (accessed 08.10.2024). (In Russ.).

6. Bessarabov B. F. Nedostatok makro- i mikroelementov u ptits [Deficiencies of macro- and microelements in birds]. *Bio = Bio*, 2002, no. 7, pp. 10–12. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25771481> (дата обращения: 08.10.2024). (In Russ.).

7. Grechkina V. V. Rol' aminokislot v kormlenii sel'skokhozyaistvennoi ptitsy [The role of amino acids in poultry feeding (review)]. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* = Izvestia Orenburg State Agrarian University = Proceedings of the Orenburg State Agrarian University, 2022, no. 2 (94), pp. 333–336. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-aminokislot-v-kormlenii-selskokozyaystvennoy-ptitsy-obzor?ysclid=m4gwpc4dmn625669071> (accessed 08.10.2024). (In Russ.).

8. Kharlap S.Yu., Lorets O.G., Gorelik O. V. Effektivnost' vyrashchivaniya tsyplyat yaichnoi porody "Loman LSL-Klassik" raznogo proiskhozhdeniya [The efficiency of rearing hensof "lomann lsl-classic" breed of different origin]. *Agrarnyi vestnik Urala* = Agrarian Bulletin of the Urals, 2017, no. 2 (156), pp. 66–70. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29027541> (accessed 08.10.2024). (In Russ.).

9. Tsarenko P.P., Vasilieva L.T. Evolyutsiya kachestva kurinogo yaitsa [Evolution of the quality of chicken eggs]. *Zhivotnovodstvo Rossii* = Animal Husbandry in Russia, 2009, no. 1, pp. 21–22. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25349406&ysclid=m4gx5gchpa735813347> (accessed 08.10.2024). (In Russ.).

10. Batanov S. D., Baranova I. A. [et al.] The influence of morphological parameters of eggs on the results of incubation. *BIO Web of Conferences*, 2024, vol. 118, article 01027. DOI: <https://doi.org/10.1051/bioconf/202411801027>

11. Batanov S. D., Baranova I. A., Starostina O. S., Ananikov Ya. G., Shkarupa E. I. Morphological indicators of egg quality of chickens at different ages and their interrelation in the reproductive period. *AIP Conference Proceedings, 3011 Ser. '1 International Conference 'Sustainable Development: Agriculture, Veterinary Medicine and Ecology'*, 2023, vol. 3011, iss. 1, article 020026. DOI: <https://doi.org/10.1063/5.0161542>

12. Kavtarashvili A., Novotorov E. Morphological and Chemical Composition of Chicken Eggs as Affected by the Oviposition Time. *Fundamental and Applied Scientific Research in the Development of Agriculture in the Far East.: Agricultural Innovation Systems*, Vol. 2, Ussuriysk, 21–22 July 2021. Ussuriysk, 2022, vol. 354, pp. 848–855. Available at: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-91405-9_94 (accessed 08.10.2024).

13. Kolanczyk M. Kolanczyk M. Uniform eggs from uniform hens. *Would Poultry*, 2010, no. 7, pp. 14–15.

14. Romanyk H. M., Fedorovych V. V. Quality indicators of eggs of lohmann brown and lohmann sandy crossbreeds. *Scientific and Technical Bulletin of State Scientific Research Control Institute of Veterinary Medical Products and Fodder Additives and Institute of Animal Biology*, 2020, no. 21 (1), pp. 162–167.

The article was submitted 05.11.2024; approved after reviewing 27.11.2024; accepted for publication 03.12.2024.

About authors

Janis G. Ananikov

Postgraduate student of the Department 'Technology of Animal Production Processing', Udmurt State Agricultural University (11 Student St., Izhevsk 426069, Russian Federation), sar-sim@mail.ru

Stepan D. Batanov

Dr. Sci. (Agriculture), Professor of the Department Technology of Animal Production Processing, Udmurt State Agricultural University (11 Student St., Izhevsk 426069, Russian Federation), ORCID:<https://orcid.org/0000-0002-6662-2414>, stepanbatanov@mail.ru

Natalya A. Atnabaeva

Ph. D. (Philology), Associate Professor of the Department of Foreign Languages, Udmurt State Agricultural University (11 Student St., Izhevsk 426069, Russian Federation), ORCID:<https://orcid.org/0000-0001-9773-4550>, atnabaeva.natalya@mail.ru

All authors have read and approved the final manuscript.