

Научная статья

УДК 636.52/.58:637.4

doi: 10.55196/2411-3492-2022-4-38-65-70

## Сравнительная характеристика яиц при напольном и клеточном содержании кур-несушек

**Казбек Капитанович Умаров**

Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова, проспект  
Ленина, 1в, Нальчик, Россия, 360030, kazbek1102@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6149-5014>

**Аннотация.** Яйца птиц являются одним из видов животноводческой продукции, получаемой в птицеводческих хозяйствах и используемой в пищевой промышленности. Исследование проведено с целью изучения ветеринарно-санитарного качества яиц при разных способах содержания кур-несушек. Изучены физико-химические показатели на основе органолептических, физических и химических методов исследования. Определены показатели качества яиц, полученных с учётом различных способов содержания. Установлены их физико-химические показатели и пищевые достоинства яиц. По характеристикам яиц, полученных от кур-несушек при напольном и клеточно-ярусном содержании, можно заключить, что органолептические показатели сравниваемых образцов особых отличительных признаков не имеют, за исключением загрязнённости. При клеточном содержании увеличивается массовая доля белка яиц, следовательно, уменьшается доля других составных частей. Наряду с этим большее количество повреждений скорлупы яиц отмечалось у полученных от кур-несушек, содержащихся в клетках-ярусах, также отмечались единичные случаи 3 степени загрязнённости яиц в этой же группе, тогда как яйца, полученные при напольном содержании кур-несушек, характеризовались в единичных случаях как яйца 2 степени загрязнённости.

**Ключевые слова:** яйца, жирные кислоты, оценка качества, ветеринарно-санитарная экспертиза

**Для цитирования.** Умаров К. К. Сравнительная характеристика яиц при напольном и клеточном содержании кур-несушек // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В. М. Кокова. 2022. № 4(38). С. 65–70. doi: 10.55196/2411-3492-2022-4-38-65-70

Original article

## Comparative characteristics of eggs with floor and cellular content of laying hens

**Kazbek K. Umarov**

Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov, 1v Lenin Avenue, Nalchik,  
Russia, 360030, kazbek1102@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6149-5014>

**Abstract.** Bird eggs are one of the types of livestock products obtained in poultry farms and used in the food industry. The study was carried out in order to investigate the veterinary and sanitary quality of eggs in different ways of keeping. The physicochemical parameters were studied on the basis of organoleptic, physical and chemical research methods. The indicators of the quality of eggs obtained taking into account various methods of keeping are determined. Their physico-chemical parameters and nutritional values of eggs have been established. Due to characteristics of eggs obtained from laying hens with floor and cage-tier content, it can be concluded that the organoleptic characteristics of the compared samples do not have any special distinguishing features, with the exception of contamination. With cage content - the mass fraction of egg protein increases, therefore, the proportion of other components decreases. Besides a greater number of damage to the shell of eggs was observed in eggs obtained from laying hens contained in cages-tiers, as well as single cases of 3rd degree of contamination of eggs in the same group were noted. While eggs obtained from floor keeping of laying hens were characterized in single cases as eggs of the 2nd degree of contamination.

**Keywords:** eggs, fatty acids, quality assessment, veterinary and sanitary examination

**For citation.** Umarov K.K. Comparative characteristics of eggs with floor and cellular content of laying hens. *Izvestiya of Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov.* 2022;4(38):65–70. (In Russ.). doi: 10.55196/2411-3492-2022-4-38-65-70

**Введение.** Из употребляемых человеком продуктов животного происхождения объем куриных яиц, являющихся высокоценным продуктом, составляет около 25%. В яйцах, в оптимальных соотношениях и легко усваиваемой форме содержатся все необходимые витамины, минеральные вещества, макро- и микроэлементы<sup>1</sup> [1, 2].

В куриных яйцах содержится полноценный по своему составу белок, который по содержанию аминокислот наиболее близок потребности человеческого организма. Липиды, содержащиеся в яйцах, включают в себя ненасыщенные жирные кислоты и фосфолипиды (в основном лецитин), ускоряющие процесс метаболизма жиров и способствующие лучшей их усвояемости организмом. Яйца кур также применяются в процессе кормления молодняка птиц, в частности, в начальном периоде их роста.

Куриные яйца представляют собой трехкомпонентную яйцеклетку с содержанием белка в пределах 58-60%, желтка около 30-32% и скорлупы – 11-12% и наличием необходимых для зародыша питательных веществ. Условия, в которых осуществляется содержание и кормление кур-несушек, а также порода и возраст влияют на такие показатели, как масса яйца, качество и их количество [3-8].

**Цель исследования** – проведение ветеринарно-санитарной оценки качества яиц при разных способах содержания кур-несушек (напольное и клеточно-ярусное).

Для достижения поставленной цели необходимо было:

- осуществить оценку качества яиц с использованием специальных методов исследова-

ования (органолептические, физические и химические);

- дать характеристику состава яиц при разных способах содержания кур-несушек.

**Материал, методы и объекты исследования.** Материалом для исследования были яйца кур-несушек, полученные при напольном и клеточном содержании на птицефабрике крестьянско-фермерского хозяйства (КФХ) арендатора Борева Х. М. в Терском районе Кабардино-Балкарской Республики. Исследования по оценке качества яиц проводили на кафедре «Зоотехния и Ветеринарно-санитарная экспертиза» факультета ветеринарной медицины и биотехнологии Кабардино-Балкарского ГАУ и в лаборатории птицефабрики. На данной птицефабрике куры-несушки в зависимости от содержания размещены в отдельных цехах. В 1 цехе содержание птиц напольное и во 2 цехе – клеточно-ярусное.

Органолептический метод используется при оценке качества пищевых яиц, он включает в себя исследование загрязненности, количество повреждений, степень пигментации и мраморности скорлупы, количество включений (пятен) в яйцах, нахождение воздушной камеры; показатели вкуса, запаха, прозрачности и слоистости белка, состояние пигментации желтка при вскрытом яйце.

При физическом методе осуществляется исследование индекса формы, массы и плотности яиц, прочности и упругой деформации скорлупы, состояния консистенции (плотности) фракций белка, площади воздушной камеры. На яйце во вскрытом состоянии (с использованием единицы Хау) определяются также индекс и соотношение массы желтка и белка, толщина и относительная масса скорлупы, ее пористость, а также коэффициент рефракции желтка и белка [5, 7, 9].

При оценке показателей, определяющих питательную ценность и безвредность яиц, а также наличие витаминов, макро- и микро-

<sup>1</sup> ГОСТ ISO 9000-2011. Межгосударственный стандарт. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь (приказ Росстандарта от 22.12.2011 N 1574-ст).

элементов, следов использованных препаратов, содержания липидов и протеина, количества влаги и золы применялся химический метод.

При определении количества яиц с поврежденной скорлупой использовался метод подсчета поврежденных яиц (при сортировке) с учетом боя, выделенных в отдельную тару [9, 10].

Степень загрязненности и показатель мраморности определяли по общепринятым методикам.

Применяя 5-балльную шкалу оценки основных пищевых качеств яиц в жареном и вареном виде, дегустация проводилась комиссией в составе 5-ти человек.

Пищевая и товарная ценность яиц зависит от массы, определяемой взвешиванием на весах с точностью до 0,1 г, являющейся показателем продуктивности птицы.

Показатели плотности, индекса формы яйца, прочности и упругая деформация скорлупы определялись согласно существующим стандартам.

С помощью плотного картона с полукруглым вырезом, миллиметровой шкалы и штангенциркуля измеряли размер (диаметр и высоту) воздушной камеры при просвечивании яйца и наложением на его тупой полюс шаблона (в области пуги)<sup>1</sup> [2, 10, 11, 12].

Показателем уровня минерально-витаминного питания кур-несушек является толщина скорлупы – один из параметров товарных качеств яиц, измеряемый с помощью микрометра с закругленным измерительным стержнем и индикатора часового типа.

Одним из косвенных показателей массы скорлупы являются ее толщина и прочность, которые определяются взвешиванием скорлупы без подскорлупной пленки и вычислением соотношения в процентах<sup>2</sup> [10, 11].

**Результаты исследования.** По результатам проведенных органолептических исследований, согласно ГОСТ 31654-2012. «Яйца куриные пищевые. Технические условия» [13], установлено, что произведённое

при разных способах содержания кур-несушек яйцо соответствует требованиям нормативной документации.

Выявлено, что исследуемые образцы яиц имеют плотный, светлый, прозрачный белок, прочный, едва заметный желток, занимающий центральное положение, неподвижную воздушную камеру, неповреждённую чистую скорлупу; яйцо без посторонних запахов.

Наибольшие показатели толщины скорлупы имели яйца сорта столовые «Омега-3» (0,38 мкм) и «Умница» (0,37-0,38 мкм). Это говорит о том, что качество яиц зависело от кормления кур.

В результате исследований, согласно заявленным категориям, установлено, что показатель массы яиц находится в пределах нормы.

По результатам исследований установлено, что наибольшую массу имеют яйца куриные «Омега-3» (68,85 г в среднем).

Оценка микробиологических показателей исследуемых образцов выявила, что микроорганизмы группы патогенной кишечной палочки (колиформы) и сальмонеллы в анализируемый период обнаружены не были (соответствует требованиям). Показатель количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) имел достаточно низкие значения, также в пределах нормы (табл. 1). В ходе проведённых исследований физико-химических показателей качества куриных яиц «Умница» и пищевых столовых С1 выявлено, что значения рассматриваемых показателей практически мало чем отличаются у данных наименований продукции и соответствуют нормативным. Энергетическая ценность яиц куриных «Умница» оказалась выше на 12,8%, чем у яиц куриных пищевых столовых. При органолептическом исследовании яиц нами установлены некоторые особенности показателей качества, полученных при различных способах содержания кур-несушек.

При оценке пигментации желтка отмечена различной степени интенсивность окрашивания. Материал, взятый из яиц кур-несушек, содержащихся при напольном методе, был более интенсивно окрашен в желтый цвет, чем образцы из группы птиц, содержащихся в клетках-ярусах, что свидетельствует о

<sup>1</sup> ГОСТ Р 52121-2003. Яйца куриные пищевые. Технические условия.

<sup>2</sup> ГОСТ Р 51074-2003. Продукты пищевые. Информация для потребителя.

более высокой обеспеченности первой группы птиц каротином, высокой степени усвоения витаминов и повышенных показателей обмена веществ.

Повреждение скорлупы яиц отмечалось в партии, полученной от кур-несушек, содержащихся в клетках-ярусах, также в этой группе регистрировали три степени загряз-

ненности, но в единичных случаях, тогда как при исследовании яиц, полученных при напольном содержании кур-несушек, отмечены две степени загрязненности яиц, также в единичных случаях. Из 200 исследуемых яиц в 1 группе с клеточным содержанием повреждение скорлупы встречалось в 8-10% случаев, при напольном – в 3-5% случаев.

**Таблица 1.** Химический состав яиц птиц при различных способах содержания  
**Table 1.** Chemical composition of bird eggs in various ways of keeping

№ группы	Способ содержания птицы	Содержание воды, %	Белки, %	Жиры, %	Минеральные вещества, %
1	Напольное	70,0	13,0	10,2	0,9
2	Клеточно-ярусное	59,7	12,9	12,3	0,9

При исследовании скорлупы в обеих группах птиц случаи мраморности отсутствовали. На поверхности скорлупы были отмечены отдельные точки, небольшие полоски, в количестве не более пяти экз. из 20 исследуемых яиц.

При дегустации яиц не выявлено резких отличий между исследуемыми образцами в двух группах птиц.

У кур-несушек, содержащихся в клетках-ярусах, в сравнении с курами при напольном содержании, яйца оказались с меньшим содержанием витаминов, скорлупа имела меньшую прочность, дефектных яиц было больше. У кур-несушек при напольном содержании яйца имели более толстую скорлупу, а наличие в желтке и белке сухих веществ оказалось выше.

Загрязненность яиц зависит от степени чистоты оборудования и пола, с которым соприкасается яйцо. Основной источник загрязнения – помет.

Для уменьшения содержания загрязненности яиц при напольном содержании кур приучают к гнездам за две недели до начала кладки яиц.

При взвешивании яиц при разных условиях содержания масса яиц у кур-несушек первой группы превышала на 1,5-2,0 г массу яиц птиц второй группы, что обусловлено более прочной скорлупой, а также плотностью яйца.

Химический состав яиц птиц при различных способах содержания представлен в таблице 1.

Соотношение составных частей яиц исследуемых образцов отобразено в таблице 2.

**Таблица 2.** Соотношение составных частей куриных яиц  
**Table 2.** The ratio of the components of chicken eggs

№ группы	Способ содержания кур-несушек	Общая масса яйца, г	Масса белка		Масса желтка		Масса скорлупы	
			г	%	г	%	г	%
1	Напольное	70,0	39,2	56,0	22,4	32,0	8,4	12,0
2	Клеточно-ярусное	68,0	41,8	61,5	19,2	28,2	7,0	10,3

Из таблицы 2 видно, что масса желтка и скорлупы яиц первой группы как в абсолютном, так и в относительном выражении выше по показателям, чем во второй группе, тогда как массовая доля белка во второй

группе выше. Показатель массовой доли скорлупы указывает на интенсивность минерализации поверхности куриных яиц при формировании, и в первой группе это выше, чем во второй.

Инвазионные болезни у исследуемых птиц регистрировали в разных возрастных группах птиц. Взрослая птица играла роль паразитоносителя, но максимальная степень зараженности была отмечена у птиц в возрасте 2-3 мес. и составила 11,2%. При копрологических исследованиях помета были выявлены единичные яйца аскаридий с интенсивностью инвазии 3-5 экз. яиц в поле зрения микроскопа и ооцисты эймерий. Зараженность эктопаразитами была отмечена в низкой степени инвазии. Интенсивность инвазии при поражении блохами составляла 0,8% случаев от всех исследуемых кур-несушек.

**Выводы.** Обобщая результаты сравнительной ветеринарно-санитарной характеристики яиц, полученных от кур-несушек

при напольном и клеточно-ярусном содержании, можно заключить, что органолептические показатели сравниваемых образцов особых отличительных признаков не имеют, за исключением загрязненности, а также при клеточном содержании увеличивается массовая доля белка яиц, следовательно, уменьшается доля других составных частей.

Наряду с этим большее количество повреждений скорлупы яиц отмечалось у полученных от кур-несушек, содержащихся в клетках-ярусах, также отмечались единичные случаи 3 степени загрязненности яиц в этой же группе, тогда как яйца, полученные при напольном содержании кур-несушек, характеризовались в единичных случаях как яйца 2 степени загрязненности.

#### Список литературы

1. Балобин Б. В. Практикум по птицеводству и технологии производства яиц и мяса птицы: учебное пособие. Минск: Ураджай, 1998. 226 с.
2. Макаров И. П. Показатели качества яиц. Организация контроля за качеством. Москва, 1985. 32 с.
3. Боровков М. Ф. и др. Термины и определения, применяемые при проведении ветеринарной и фитосанитарной экспертизы пищевой продукции и кормов: учебное пособие. Москва: ФГОУ ВПО МГАВМиБ, 2010. 98 с.
4. Милых Д. С., Савостина Т. В. Потребительские предпочтения и сравнительная оценка качества яиц пищевых куриных разных производителей, реализуемых в торговой сети города Троицка // В сборнике «Молодые ученые в решении актуальных проблем науки»: материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. Южно-Уральский государственный аграрный университет. 2016. С. 134–140.
5. Могильда Н. П. Категория яиц от кур-несушек кросса «Хайсекс Браун» при содержании в клетках разного типа // Эффективное животноводство. 2016. № 6(127). С. 20–21.
6. Нечаев А. П. Пищевая химия. Санкт-Петербург: ГИОРД, 2001. 592 с.
7. Семенченко С. В., Дегтярь А. С. Совершенствование методов оценки качества куриных яиц и продуктов их переработки // В сборнике «Инновационное развитие аграрной науки и образования»: Международная научно-практическая конференция. 2016. С. 234–244.
8. Смирнов А. В. Практикум по ветеринарно-санитарной экспертизе: учебное пособие. Санкт-Петербург: ГИОРД, 2015. 320 с. ISBN 978-5-98879-180-5.
9. Ваниев Т., Кайтазов Г. О качестве яиц // Птицеводство. 1975. №9. С. 45–46.
10. Киселева М. Ю., Насырова Ю. Г. Экспертиза качества и конкурентоспособность яиц куриных пищевых // Актуальные проблемы аграрной науки и пути их решения: сборник научных трудов. Кинель, 2016. С. 590–593.
11. Ермолаева А. Л. Изменения качества пищевых яиц при различных способах содержания // Труды ВАСХНИЛ «Повышение качества пищевых яиц». 1976.
12. Бессарабов Б. Ф., Мишуков Н. П., Усов Н. П. [и др.]. Методы оценки качества яиц // Эффективное птицеводство. 2005. №2(2). С. 17–23.
13. Боровков М. В., Фролов В. П., Серко С. А. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства. Санкт-Петербург: Лань, 2010. 480 с.

#### References

1. Balobin B. V. *Praktikum po ptitsevodstvu i tekhnologii proizvodstva yaits i myasa ptitsy* [Workshop on poultry farming and technology for the production of eggs and poultry meat]: *uchebnoe posobie*. Minsk: Uradzhay, 1998. 226 p. (In Russ.)

2. Makarov I.P. Pokazateli kachestva yaits. *Organizatsiya kontrolya za kachestvom* [Indicators of egg quality. Organization of quality control]. Moscow, 1985. 32 p. (In Russ.)
3. Borovkov M.F. [et al.]. *Terminy i opredeleniya, primenyayemye pri provedenii veterinarnoy i fitosanitarnoy ekspertizy pishchevoy produktsii i kormov* [Terms and definitions used in the conduct of veterinary and phytosanitary examination of food products and feed]: *uchebnoe posobie*. Moscow: FGOU VPO MGAVMiB, 2010. 98 p. (In Russ.)
4. Milykh D.S., Savostina T.V. Consumer preferences and comparative assessment of quality of egg food chicken different producers, sold in the trading network troitsk. *V sbornike: Molodyye uchenyye v reshenii aktual'nykh problem nauki*. [In the collection: Young scientists in solving urgent problems of science]. *Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii molodykh uchenykh i spetsialistov*. Yuzhno-Ural'skiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet. 2016. Pp. 134–140. (In Russ.)
5. Mogilda N.P. Category of eggs from laying hens of the Highsex Brown cross when kept in cages of different types. *Effektivnoye zhivotnovodstvo* [Efficient animal husbandry]. 2016;6(127):20–21. (In Russ.)
6. Nechayev A.P. *Pishchevaya khimiya* [Food chemistry]. Sankt-Petersburg: GIOR, 2001. 592 p. (In Russ.)
7. Semenchenko S.V., Degtyar A.S. Improvement of methods for assessing the quality of chicken eggs and products of their processing. *V sbornike: innovatsionnoye razvitiye agrarnoy nauki i obrazovaniya*. *Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [In the collection: innovative development of agrarian science and education, International scientific and practical conference]. 2016. Pp. 234–244. (In Russ.)
8. Smirnov A.V. *Praktikum po veterinarno-sanitarnoy ekspertize* [Workshop on veterinary and sanitary examination]: *uchebnoe posobie*. Sankt-Peterburg: GIOR, 2015. 320 p. ISBN 978-5-98879-180-5. (In Russ.)
9. Vaniyev T., Kaytazov G. *O kachestve yaits* [On the quality of eggs]. *Ptitsevodstvo*. 1975;(9):45–46. (In Russ.)
10. Kiseleva M.Yu., Nasyrova Yu.G. Examination of the quality and competitiveness of food chicken eggs. *Aktual'nyye problemy agrarnoy nauki i puti ikh resheniya: sbornik nauchnykh trudov* [Actual problems of agrarian science and ways to solve them: a collection of scientific papers]. Kinel', 2016. Pp. 590–593. (In Russ.)
11. Ermolaeva A.L. Changes in the quality of food eggs under various methods of keeping. *Trudy VASKHNIL. Povysheniye kachestva pishchevykh yaits* [Proceedings of the All-Russian Academy of Agricultural Sciences. Improving the quality of food eggs.]. 1976. (In Russ.)
12. Bessarabov B.F., Mishurov N.P., Usov N.P. [et al.]. *Metody otsenki kachestva yaits* [Methods for assessing the quality of eggs]. *Yefektivne ptakhivnitsvo*. 2005;2(2):17–23. (In Russ.)
13. Borovkov M.V., Frolov V.P., Serko S.A. *Veterinarno-sanitarnaya ekspertiza s osnovami tekhnologii i standartizatsii produktov zhivotnovodstva* [Veterinary and sanitary expertise with the basics of technology and standardization of livestock products]. Sankt-Petersburg: Lan', 2010. 480 p. (In Russ.)

---

#### Сведения об авторе

**Умаров Казбек Капитанович** – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры зоотехнии и ветеринарно-санитарной экспертизы, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова», Author ID: 457469

#### Information about the author

**Kazbek K. Umarov** – Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Animal Science and Veterinary and Sanitary Expertise, Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov, Author ID: 457469

---

*Статья поступила в редакцию 15.11.2022;  
одобрена после рецензирования 02.12.2022;  
принята к публикации 08.12.2022.*

*The article was submitted 15.11.2022;  
approved after reviewing 02.12.2022;  
accepted for publication 08.12.2022.*