Научная статья
УДК 614.95:637.05
doi:10.35694/YARCX.2022.58.2.011

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПИЩЕВЫХ КУРИНЫХ ЯИЦ

Полина Андреевна Онегина[1], Марина Вячеславовна Степанова[2]
[1, 2]Ярославская государственная сельскохозяйственная академия, Ярославль, Россия
[1]9059@student.yarcx.ru
[2]stepanova-marina@bk.ru, ORCID 0000-0002-0041-1091

Реферат. В статье представлены результаты исследований ветеринарно-санитарной экспертизы куриных пищевых яиц. Целью исследования было провести оценку качества и соответствия ветеринарно-санитарным нормам по органолептическим, физическим свойствам и химическим показателям куриных яиц различных категорий, произведённых в АО «Окское» и личном подсобном хозяйстве (Ярославский район). В ходе исследования установлено, что по органолептическим показателям нормативным требованиям не соответствовало из промышленных яиц 37,1%, из домашних – 85,7%. Среди промышленных яиц 37,1% были загрязнены, по 2,8% яиц имели пороки «тёк» и «насечка», у 8,6% не был выражен плотный белок. 85,7% домашних яиц имели признаки развития зародыша, у 8,5% белок был мутноватым, и желток был окрашен неравномерно. По физическим характеристикам все исследуемые пробы яиц отвечали требованиям нормативных документов. Промышленные яйца соответствовали категориям, заявленным производителем. Химико-токсилогическое исследование показало, что во всех пробах исследуемых яиц содержание тяжёлых металлов не превышает нормы. В результате проведённых исследований установлено соответствие 53,75% яиц (в целом по выборке) требованиям ГОСТ 31654-2012 «Яйца куриные пищевые. Технические условия» и «Правил ветеринарно-санитарной экспертизы яиц домашней птицы». Результаты исследования показали, что яйца домашние по основным вкусовым показателям качества превосходили промышленные, а по органолептическим показателям существенно уступали. По химико-токсикологическим и физическим исследованиям отличий не установлено.

Ключевые слова: *яйцо, пороки скорлупы, органолептические показатели, тяжёлые металлы, мышьяк, маркировка, овоскопия, физические свойства*

VETERINARY AND SANITARY EXAMINATION OF FOOD CHICKEN EGGS

Polina A. Onegina[1], Marina V. Stepanova[2]
[1, 2]Yaroslavl State Agricultural Academy, Yaroslavl, Russia
[1]9059@student.yarcx.ru
[2]stepanova-marina@bk.ru, ORCID 0000-0002-0041-1091

Abstract. The article presents the results of researches of veterinary and sanitary examination of food chicken eggs. The goal of the research was to assess the quality and compliance with veterinary and sanitary standards for organoleptic, physical properties and chemical indicators of chicken eggs of various categories produced in AO "Okskoe" and private subsidiary farming (Yaroslavl region). As part of the study it was found that according to organoleptic indicators 37.1% of industrial eggs and 85.7% of pastured eggs did not meet the regulatory requirements. Among industrial eggs 37.1% were contaminated, 2.8% of the eggs each had "leaking" and "cracked-shell" defects, 8.6% did not have thick albumen. 85.7% of pastured eggs showed signs of embryologeny, 8.5% of the albumen was rather muddy and the yolk was unevenly colored. In terms of physical characteristics all tested egg samples met the requirements of regulatory documents. Industrial eggs corresponded to the categories declared by the producer. A chemico-toxicological study showed that in all samples of eggs under study the content of heavy metals does not exceed the norm. As a result of the carried studies, 53.75% of eggs (as a whole, according to the sample) met the requirements of GOST 31654-2012 "Chicken food eggs. Technical Specifications" and "Rules for Veterinary and Sanitary Examination of Poultry Eggs". The results of the study showed that pastured eggs were superior to industrial ones in terms of basic

taste quality indicators, and significantly inferior in terms of organoleptic indicators. No differences were found according to chemico-toxicological and physical studies.

Keywords: *egg, shell defects, organoleptic parameters, heavy metals, arsenic, labeling, ovoscopy, physical properties*

Введение. Куриные яйца – богатый питательными веществами пищевой продукт. Сбалансированное содержание необходимых для человека белков, жиров, витаминов, макро- и микроэлементов делают яйца легкоусвояемыми для организма человека [1; 2; 3, 4].

Спрос в мире на яйца непрерывно увеличивается. Современные птицефабрики яичного направления являются высокорентабельными предприятиями. Мощность их по поголовью составляет от 250 тыс. до 1 млн кур-несушек, производящих от 63,5 тыс. до 250 млн яиц в год.

Рынок пищевых яиц в России более чем на 90% представлен куриными яйцами. Это связано с тем, что куры, как и во многих других странах, являются наиболее распространённым видом сельскохозяйственной птицы. Доля России в объёме мирового производства яиц оценивается на уровне 4%, что является шестым показателем в мире. В 2018 году в России было произведено 44,9 млрд штук куриных яиц. За период 2014–2018 гг. производство яиц увеличилось на 7,2%.

Цель исследований – сравнительная оценка качества, безопасности и соответствия ветеринарно-санитарным нормам по органолептическим, физическим свойствам и химическим показателям куриных яиц, реализуемых в розничной торговле, и домашних куриных яиц.

Материалы и методы. Испытание продукции проводилось на кафедре ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА. Объектами исследований послужили: яйца куриные пищевые столовые отборной, первой, второй категорий производства АО «Окское» Рязанской области; яйца куриные домашние из личного подсобного хозяйства Ярославской области.

Отбор проб куриных яиц осуществлялся согласно ГОСТ 31654-2012 «Яйца куриные пищевые. Технические условия». Всего было исследовано 80 проб, из которых: 15 проб яиц отборной категории – образец № 1; 15 проб яиц первой категории – образец № 2; 15 проб яиц второй категории – образец № 3; 35 проб домашних яиц – образец № 4.

Исследования яиц проводили стандартными методами на соответствие требованиям «Правил ветеринарно-санитарной экспертизы яиц домашней птицы» от 01.06.1981, ГОСТ 31654-2012 «Яйца куриные пищевые. Технические условия», ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов». Состояние упаковки оценивали на соответствие требованиям ТР ТС 005/2011 «О безопасности упаковки», потребительской маркировки – требованиям ГОСТ 31654-2012, ГОСТ Р 51074-2003 «Продукты пищевые. Информация для потребителя. Общие требования», ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки». Оценку товарных свойств проводили по ГОСТ 31654-2012.

Дегустационную оценку варёных яиц проводили по 5-балльной шкале согласно классической методике (табл. 1) [5].

Овоскопию яиц проводили согласно ГОСТ 31654-2012 с помощью прибора контроля качества куриных яиц ПКЯ-10. Определяли высоту и состояние воздушной камеры, отмечали наличие пороков.

Из физических показателей определяли массу яиц, индекс формы, индекс желтка, единицы Хау. Яйца взвешивали с помощью лабораторных электронных весов ВМ-153. Индекс формы яйца, индекс желтка, единицы Хау определяли общепринятыми методами [5]. Измерения размеров яиц проводили с использованием штангенциркуля с точностью до 0,1 мм.

Индекс формы вычисляли по формуле:

$$ИФ = 100 \cdot d/D, \quad (1)$$

где ИФ – индекс формы, %; d – поперечный (малый) диаметр, мм; D – продольный (большой) диаметр яйца, мм.

Вычисление индекса желтка проводили по формуле:

$$ИЖ = 100 \cdot H/D, \quad (2)$$

где ИЖ – индекс желтка, %; H – высота желтка, мм; D – диаметр желтка, мм.

Единицы Хау определяли по готовым таблицам, на пересечении величин, соответствующих высоте плотного белка и массы данного яйца.

Пробоподготовка для химико-токсикологического анализа производилась методом сухой минерализации с добавлением азотной кислоты на электроплитке и в муфельной печи по ГОСТ 26929-94 «Сырье и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения содержания токсичных элементов», определение Zn, Cu, Fe, Pb и Cd произведено атомно-абсорбционным методом по ГОСТ 30178-96 «Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов», As – по ГОСТ Р 51766-2001

Таблица 1 – Шкала дегустационной оценки варёных яиц

Показатель	Оценочная шкала, баллы				
	5	4	3	2	1
Аромат белка Аромат желтка	Приятный, характерный	Слабо выраженный	Отсутствует	Улавливается слабый посторонний запах	Посторонний запах хорошо выражен
Цвет белка	Белый	Голубоватый	Со стороны желтка имеются потемнения	Имеются тёмные пятна со стороны скорлупы	Имеются тёмные пятна, пронизывающие всю толщу
Цвет желтка	Жёлтый с оранжевым оттенком	Жёлтый	Светло-жёлтый, при разрезании имеются чётко выраженные светлые и тёмные кольца	Бледновато-жёлтый	Бледно-жёлтый
Вкус белка Вкус желтка	Приятный, характерный	Слабоощущаемый	Отсутствует	Слабо выраженный посторонний привкус	Посторонний привкус хорошо выражен
Степень отделения скорлупы от яйца	Почти вся скорлупа отделяется вместе с белком	До 75% скорлупы отделяется вместе с белком	До 50% скорлупы отделяется вместе с белком	До 25% скорлупы отделяется вместе с белком	Хорошо отделяется
Общая оценка	5,0	4,0	3,0	2,0	1,0

«Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения мышьяка».

Результаты измерений статистически обработаны с помощью пакета программ «Microsoft Excel 2010».

Результаты и обсуждение. Изучение качества упаковки отобранных проб промышленных куриных яиц показало, что продукция от АО «Окское» была упакована в целые, чистые, сухие бугорчатые прокладки (рис. 1). Маркировка была нанесена на самоклеющуюся этикетку и на обратную сторону крышки упаковки.

Анализ потребительской маркировки этикеток и яиц позволил установить, что информация на образцах № 1, № 2, № 3 не в полной мере соответствовала требованиям ГОСТ 31654-2012, ТР ТС 022/2011. На скорлупе яиц присутствовала дата сортировки яиц, что используется для маркировки диетических яиц (табл. 2).

Внешним осмотром определили состояние скорлупы. Скорлупа образцов № 1, № 2, № 3 была загрязнена пятнами помёта и крови: образец № 1 – 26,67%, образец № 2 – 20%, образец № 3 – 40% (рис. 2). Скорлупа образца № 4 была чистая.

Повреждённость скорлупы выявлена у 6,67% яиц образца № 3, наблюдалась насечка – трещина; у образца № 1 6,67% яиц имели «тёк» (рис. 3). Яйца с данными пороками являются неполноценными и подлежат промышленной переработке. У образцов № 2 и № 4 механических повреждений скорлупы не обнаружено.

В таблице 3 указаны обнаруженные пороки скорлупы, допускающие яйца в свободную реализацию.

Затем оценили состояние содержимого яиц. Образцы № 1 и № 2 по органолептическим показателям соответствовали требованиям «Правил ветеринарно-санитарной экспертизы яиц домашней птицы». Среди образца № 3 30% яиц имели жидкий белок (рис. 4). У 10% яиц образца № 4 белок был мутный, также у него наблюдались признаки развития зародыша.

Образец № 1

Образец № 2

Образец № 3

Рисунок 1 – Внешний вид упаковки куриных яиц

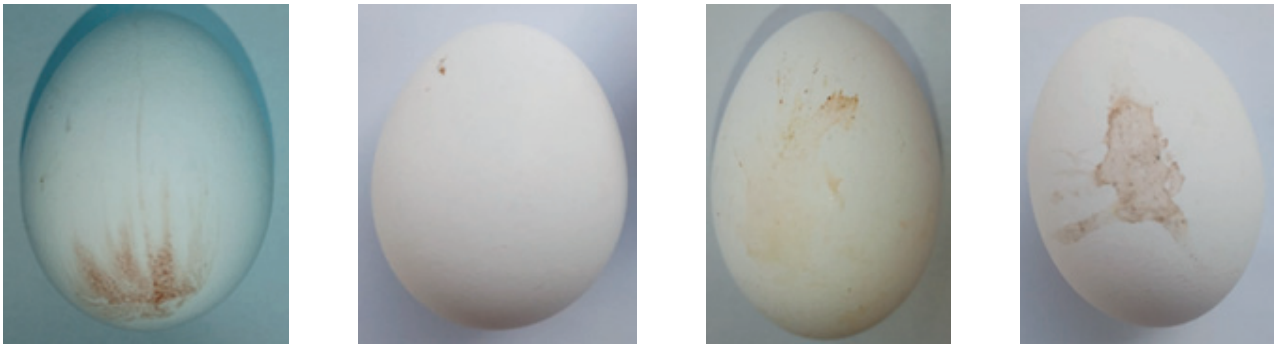
Таблица 2 – Результаты оценки маркировки отобранных проб яиц

Показатель	Результат экспертизы яиц		
	образец № 1	образец № 2	образец № 3
Наименование, продукта, вид, категория	Яйцо куриное пищевое столовое отборной категории	Яйцо куриное пищевое столовое первой категории	Яйцо куриное пищевое столовое второй категории
Наименование и место нахождения изготовителя	Указано		
Маркировка на яйце	Методом напыления, ОКСКОЕ С0 09:02 (№ птичника)	Методом напыления, ОКСКОЕ С1 09:02 (№ птичника)	Методом напыления, ОКСКОЕ С2 13:02 (№ птичника)
Количество в упаковке, шт.	10	10	10
Товарный знак (при наличии)	Окское вкусное и свежее		
Дата сортировки	09.02.2021	09.02.2021	13.02.2021
Срок годности и условия хранения	При 0–20°С и относительной влажности воздуха 85–88% – 25 суток; При –2–0°С и относительной влажности воздуха 85–88% – 90 суток		
Пищевая ценность на 100 г продукта, г: – углеводы	0,7	0,7	0,7
– белки	12,7	12,7	12,7
– жиры	11,5	11,5	11,5
Энергетическая ценность, ккал/кДж	157/653,3	157/653,3	157/653,3
Обозначение НД, в соответствии с которым изготовлен и может быть идентифицирован продукт	ГОСТ31654-2012		
Информация о сертификации	ЕАС, Добровольная сертификация		

Результаты органолептических исследований сырых пищевых куриных яиц представлены в таблице 4.

Дегустаторы положительно оценили все образцы (табл. 5). Лучшим был признан образец № 4, общая оценка которого составила 4,61 балла. Образцы № 1 и № 3 получили практически одинаковое количество баллов, у образца № 1 средний балл снижен за степень отделения скорлупы от яйца. У образца № 2 оказался самый маленький средний балл, который снижен за степень отделения скорлупы от яйца.

Результаты овоскопии представлены в таблице 6. Наименьшее значение высоты воздушной камеры (2,6±0,32 мм) у образца № 3, что связано с поздней датой их производства. У образца № 4 высота воздушной камеры больше, вследствие более долгого срока хранения.



а б в г

Рисунок 2 – Загрязнённость скорлупы покупных куриных яиц:
а – образец № 1; б – образец № 2; в, г – образец № 3

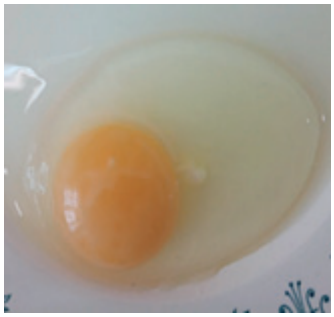
а

б

Рисунок 3 – Повреждённость скорлупы: а – образец № 1; б – образец № 3

Таблица 3 – Пороки скорлупы

Пороки скорлупы	Образец	Количество проб, шт.	Относительная площадь поверхности скорлупы, занимаемая пороком, в частях
Морщинистость	Образец № 1	2	1/16 площади у обеих проб
	Образец № 2	1	1/8 площади
	Образец № 4	1	1/32 площади
Шероховатость	Образец № 2	1	1/16 площади
	Образец № 3	2	1/8 площади у обеих проб
	Образец № 2	1	1/32 площади
Белые крапинки	Образец № 1	4	1/32 площади у каждой пробы
	Образец № 3	4	
Наросты	Образец № 4	6	1/32 площади
Кальциевые отложения	Образец № 4	9	1/8 площади у 4 проб 1/16 площади у 5 проб
Коричневые отложения	Образец № 4	1	1/16 площади



а

б

в

г

Рисунок 4 – Внешний вид содержимого яиц: а – образец № 1; б – образец № 2; в – образец № 3; г – образец № 4

Высота воздушной камеры – показатель, характеризующий свежесть яиц. Срок хранения яиц на день проведения овоскопирования составлял у образцов № 1, № 2 девять дней, у образца № 3 – шесть дней, у образца № 4 – две недели. По данным [1], высота воздушной камеры яиц, хранившихся 6–9 дней, не должна превышать 4,3 мм, у двухнедельных яиц высота воздушной камеры в норме не больше 5,6 мм.

Все образцы соответствовали данным значениям. Указанные на маркировке производителем даты выработки яиц образцов № 1, № 2, № 3 подтвердились.

Таблица 4 – Результаты органолептических исследований сырых куриных яиц

Показатель	Результат экспертизы яиц				Соответствие нормам «Правил ветеринарно-санитарной экспертизы яиц домашней птицы» и ГОСТ 31654-2012
	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3	Образец № 4	
1	2	3	4	5	6
Состояние скорлупы	У 26,67% яиц пятнами крови и помёта; «тёк» (10%)	У 20% яиц небольшие пятна помёта	У 40% яиц скорлупа загрязнена; насечка яйца (10%)	Без загрязнений	Соответствует: образец № 4 – 100% Не соответствует: образец № 1 – 36,67%, образец № 2 – 20%, образец № 3 – 50%
Состояние белка	Чистый, без мути, вязкий, прозрачный, с желтовато-зеленоватым оттенком		У 30% яиц – чистый, прозрачный, бесцветный, нет плотного слоя белка. 70% яиц – чистый, без мути, вязкий, прозрачный, с желтовато-зеленоватым оттенком	У 10% яиц мутноватый. У остальных яиц – чистый, без мути, вязкий, прозрачный, с желтовато-зеленоватым оттенком	Соответствует: образцы № 1, 2 – 100% Не соответствует: образец № 3 – 30%, образец № 4 – 10%
Состояние желтка	Чистый, вязкий, равномерно окрашенный в оранжевый цвет	Чистый, вязкий, равномерно окрашенный в жёлтый цвет		У 10% яиц – чистый, неравномерно окрашен в жёлтый цвет. У остальных яиц – чистый, вязкий, равномерно окрашенный в оранжевый цвет	Соответствует: образцы № 1–3 – 100% Не соответствует: образец № 4 – 10%
Зародыш	Без признаков развития			У всех проб – признаки развития зародыша	Соответствует: образцы № 1–3 – 100% Не соответствует: образец № 4 – 100%
Запах	Естественный, без каких-либо посторонних запахов				Соответствует

Значения физических характеристик всех образцов находятся в пределах нормы (табл. 7).

Индекс формы влияет на товарные свойства яйца: нестандартные по форме яйца плохо упаковываются в бугорчатые прокладки, что может привести к повреждению целостности скорлупы, при этом возрастает риск заражения яиц патогенными микроорганизмами [2]. Чем выше количественная характеристика этого показателя, тем более округло яйцо, чем ниже – тем яйцо вытянутее и удлинённое [3]. Наименьший показатель индекса формы у образца № 1, внешне это проявляется более втянутой формой яиц. Близок к этому значению показатель у домашних яиц,

Таблица 5 – Результаты дегустации варёных пищевых куриных яиц

Показатель	Оценочная шкала, баллы, n = 5			
	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3	Образец № 4
Аромат белка	4,6	4,5	4,6	5,0
Аромат желтка	4,3	4,6	4,5	5,0
Цвет белка	4,5	4,4	4,4	5,0
Цвет желтка	4,6	4,0	4,2	3,0
Вкус белка	4,7	4,6	4,8	4,8
Вкус желтка	4,8	4,7	4,6	4,9
Степень отделения скорлупы от яйца	3,9	2,4	4,5	4,6
Общая оценка	4,48	4,17	4,51	4,60

Таблица 6 – Результаты овоскопии яиц

Показатель	Результаты экспертизы				Соответствие требованиям ГОСТ 31654-2012, «Правил ветеринарно-санитарной экспертизы яиц домашней птицы»
	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3	Образец № 4	
Высота воздушной камеры, мм (X±mx); n=10 (образцы № 1, 2 и 3), n = 30 (образец № 4)	3,9±0,19	3,3±0,16	2,6±0,32	5,2±0,06	Соответствует
Состояние воздушной камеры	Неподвижная		У 10% яиц слегка перемещается	У 10% яиц слегка перемещается	Соответствует

и наиболее правильную форму имеют яйца первой категории.

Установлено соответствие образцов № 1, № 2, № 3 заявленной категории. Для этого определили массу одного и десяти яиц, результаты измерения были статистически обработаны (табл. 8).

По исследованию массы яиц образца № 4 установили (рис. 5), что 15 домашних яиц относятся к отборной категории, среднее значения массы одного яйца составило 67,77±0,42 г. Остальные двадцать яиц со средним значением массы одного яйца 60,42±0,71 г относятся к первой категории.

Таблица 7 – Результаты экспертизы физических свойств куриных яиц

Показатель	Норма[1]	Результаты экспертизы яиц, (X±mx); n = 10 (образец № 1, № 2, № 3), n = 30 (образец № 4)			
		Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3	Образец № 4
Индекс формы, %	70–78	74,98±0,88	78,02±1,17	77,86±0,97	75,30±0,7
Индекс желтка, %	40–50	41,87±1,70	44,82±1,00	43,71±1,93	42,79±0,8
Единицы Хау	65–87	64,4±3,53	77,2±1,90	80,87±0,64*	76,93±1,76

Примечание: [1] – в соответствии с данными [6]; * – расчёт с учётом выбраковки 30% яиц, n = 27

Результаты химико-токсикологических исследований проб яйца куриного методом атомно-абсорбционной масс-спектрометрии представлены в таблице 9. Содержание тяжёлых металлов находится в пределах нормы.

Анализируя содержание микроэлементов в белке и желтке куриных яиц, используемых в рационах зоологических учреждений для кормления животных, выявили, что их концентрация, за исключением железа, подвержена незначительным колебаниям и находится в оптимальных соотношениях по сравнению с показателями, полученными при исследовании яиц. При сравнении данных элементного состава куриных яиц установлено достоверно ($P < 0,05$) увеличение содержания всех ТМ в желтке, в сравнении с белком: Zn – в 21,0 раза; Cu – в 4,41 раза; Fe – в 2,73 раза; Pb – в 116,7 и Cd – в 1,25 раза; снижение As – в 7,25 раза.

Выводы. По органолептическим показателям нормативным требованиям не соответствовало из промышленных яиц 37,1%, из домашних – 85,7%. Среди промышленных яиц 37,1% были загрязнены, по 2,8% яиц имели пороки «тёк» и «насечка», у 8,6% не был выражен плотный белок. 85,7% домашних яиц имели признаки развития зародыша, у 8,5% белок был мутноватым, и желток был окрашен неравномерно.

По физическим характеристикам все исследуемые пробы яиц отвечали требованиям норматив-

Таблица 8 – Результаты измерения массы яиц

Показатель	Результаты экспертизы яиц (X±m; n = 10)			Требования ГОСТ 31654-2012
	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3	
Масса 1 яйца, г	68,21±0,99	59,12±0,72	52,69±0,73	Соответствует
Масса 10 яиц, г	682,1	591,2	526,9	Соответствует

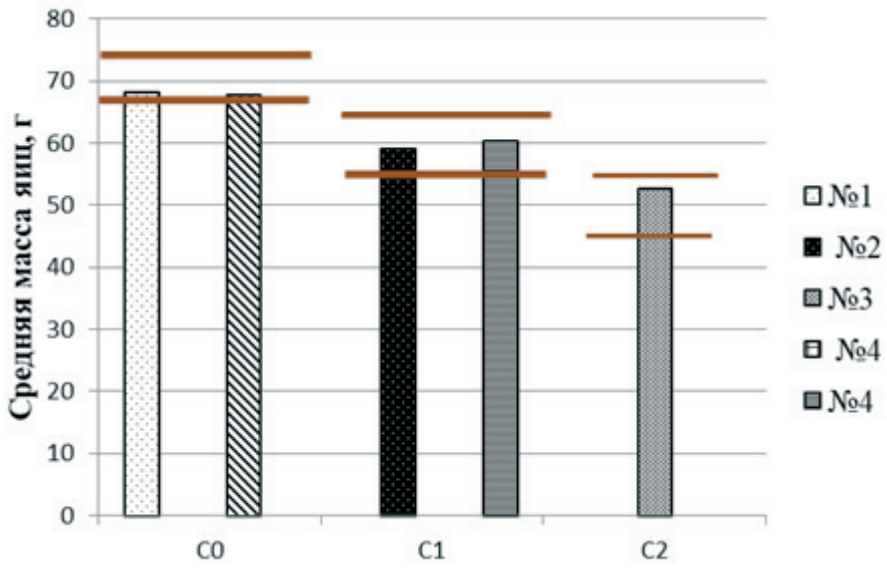


Рисунок 5 – Результаты определения массы пищевых яиц, г

ных документов. Промышленные яйца соответствовали категориям, заявленным производителем.

Химико-токсилогическое исследование показало, что во всех пробах исследуемых яиц содержание тяжёлых металлов не превышает нормы.

В результате проведённых исследований установлено соответствие 53,75% яиц (в целом по выборке) требованиям ГОСТ 31654-2012 «Яйца куриные пищевые. Технические условия» и «Правил ветеринарно-санитарной экспертизы яиц домашней птицы».

Результаты исследования показали, что яйца домашние по основным вкусовым показателям качества превосходили промышленные, а по другим органолептическим показателям существенно уступали.

По химико-токсикологическим и физическим исследованиям отличий не установлено.

Таблица 9 – Результаты исследования проб куриных яиц на наличие тяжёлых металлов, мг/кг

Наименование состава куриного яйца	МЭ и ТТМ					
	Цинк	Медь	Железо	Свинец	Кадмий	Мышьяк
Белок	0,34±0,42	0,17±0,27	2,87±1,79	0,0018±0,0003	0,0008±0,0001	0,0145±0,0017
Желток	7,14±3,84	0,75±0,11	7,84±3,48	0,21±0,09	0,001±0,000	0,002±0,001
Допустимый уровень	50,0	3,0	–	0,3	0,01	0,1

Для оперативного контроля и своевременного выявления и недопущения в реализацию яиц с пороками скорлупы авторами рекомендуется проводить оценку качества продукции на предприятии. При выявлении пороков, направлять продукцию на переработку.

Для возможности реализации яиц с личного подсобного хозяйства необходимо отсадить петухов от кур, с целью исключения возможности появления яиц с признаками развития зародыша. Личному подсобному хозяйству также необходимо сбалансировать рационы питания птицы по минеральному составу веществ для нормализации структуры скорлупы яиц и провести в дальнейшем более широкое исследование по содержанию макро- и микроэлементов в продукции.

Список источников

1. Горелик, Л. Ш. Анализ взаимосвязей между морфологическими показателями пищевых яиц / Л. Ш. Горелик, М. А. Дерхо, С. Ю. Харлап [и др.]. – Текст : электронный // Аграрный вестник Урала. – 2018. – № 8 (175). – С. 24–29. – ISSN 1997-4868. – URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35310742 (дата обращения: 23.03.2022).

2. Степанова, М. В. Содержание тяжелых металлов и мышьяка в пищевых куриных яйцах / М. В. Степанова, С. Ю. Узелкова, П. А. Онегина. – Текст : электронный // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2021. – № 2 (50). – С. 63–68. – ISSN 2074-5036. – URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46233177 (дата обращения: 20.03.2022).

3. Бурмистрова, О. М. Товарные свойства и качество пищевых куриных яиц / О. М. Бурмистрова, Е. А. Бурмистров, Н. Л. Наумова. – Текст : электронный // Аграрный вестник Урала. – 2019. – № 9 (188). – С. 19–29. – ISSN 1997-4868. – URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41219213 (дата обращения: 24.03.2022).

4. Клетикова, Л. В. Диапазон содержания тяжелых металлов в яйцах сельскохозяйственной птицы / Л. В. Клетикова, В. Ю. Лобков, В. В. Пронин. – Текст : непосредственный // Птицеводство. – 2019. – № 2. – С. 46–49. – ISSN 0033-3239.

5. Царенко, П. П. Методы оценки и повышения качества яиц сельскохозяйственной птицы : учебное пособие / П. П. Царенко, Л. Т. Васильева. – Санкт-Петербург : Изд-во «Лань», 2016. – 280 с. – ISBN 978-5-8114-2203-6. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/87597 (дата обращения: 20.03.2022).

References

1. Gorelik, L. Sh. Analiz vzaimosvjazej mezhdu morfologicheskimi pokazateljami pishhevyh jaic / L. Sh. Gorelik, M. A. Derkho, S. Yu. Kharlap [i dr.]. – Tekst : jelektronnyj // Agrarnyj vestnik Urala. – 2018. – № 8 (175). – S. 24–29. – ISSN 1997-4868. – URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35310742 (data obrashhenija: 23.03.2022).

2. Stepanova, M. V. Soderzhanie tjazhelyh metallov i mysh'jaka v pishhevyh kurinyh jajcah / M. V. Stepanova, S. Yu. Uzelkova, P. A. Onegina. – Tekst : jelektronnyj // Aktual'nye voprosy veterinarnoj biologii. – 2021. – № 2 (50). – S. 63–68. – ISSN 2074-5036. – URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46233177 (data obrashhenija: 20.03.2022).

3. Burmistrova, O. M. Tovarnye svojstva i kachestvo pishhevyh kurinyh jaic / O. M. Burmistrova, E. A. Burmistrov, N. L. Naumova. – Tekst : jelektronnyj // Agrarnyj vestnik Urala. – 2019. – № 9 (188). – S. 19–29. – ISSN 1997-4868. – URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41219213 (data obrashhenija: 24.03.2022).

4. Kletikova, L. V. Diapazon soderzhanija tjazhelyh metallov v jajcah sel'skohozjajstvennoj pticy / L. V. Kletikova, V. Yu. Lobkov, V. V. Pronin. – Tekst : neposredstvennyj // Pticevodstvo. –2019. – № 2. – S. 46–49. – ISSN 0033-3239.

5. Tsarenko, P. P. Metody ocenki i povyshenija kachestva jaic sel'skohozjajstvennoj pticy : uchebnoe posobie / P. P. Tsarenko, L. T. Vasil'eva. – Sankt-Peterburg : Izd-vo «Lan'», 2016. – 280 s. – ISBN 978-5-8114-2203-6. – Tekst : jelektronnyj // Lan' : jelektronno-bibliotechnaja sistema. – URL: https://e.lanbook.com/book/87597 (data obrashhenija: 20.03.2022).

Сведения об авторах

Полина Андреевна Онегина – обучающаяся факультета ветеринарии и зоотехнии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ярославская государственная сельскохозяйственная академия».

Марина Вячеславовна Степанова – кандидат биологических наук, доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ярославская государственная сельскохозяйственная академия», spin-код: 1521-3593.

Information about the authors

Polina A. Onegina – student of Faculty Veterinary and Zootechnics, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Yaroslavl State Agricultural Academy".

Marina V. Stepanova – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Veterinary and Sanitary Expertise, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Yaroslavl State Agricultural Academy", spin-code: 1521-3593.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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