

УДК: 664.644.44

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА КУРИНЫХ ЯИЦ

**Пульчеровская Л.П., кандидат биологических наук, доцент,
pulcherovskaya.lidia@yandex.ru**

**Ляшенко Е.А., кандидат биологических наук, доцент,
elena-118@mail.ru**

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

***Ключевые слова:** куриные яйца, пищевые и технические пороки, ветеринарно-санитарная экспертиза, органолептические исследования, физико-химические исследования, бактериологический посев, микроорганизмы.*

Работа посвящена ветеринарно-санитарному исследованию шести проб куриных яиц. В двух пробах были выявлены яйца с пищевым и техническим браком.

Куриные яйца всегда были и остаются важным и перспективным объектом переработки с точки зрения получения продуктов, необходимых для обеспечения высокого качества жизни человека [1,4]. Это объясняется тем, что их уникальность заключается в высокой степени сложности и системной организованности, это делает возможным, при воздействии определенных факторов, осуществление процесса их развития и преобразования, результатом которого является совершенный живой организм. Таким образом, яйца представляют собой природную кладовую самых разнообразных химических соединений, составляющих основу жизни.

Мировое производство пищевых куриных яиц и мяса птицы обеспечивает значительную часть потребности населения в натуральных продуктах питания животного происхождения в странах мира [2]. Куриные яйца — питательная и здоровая пища.

Исходя из выше изложенного, целью наших исследований явилось: проведение ветеринарно-санитарной экспертизы куриных яиц. Нами были отобраны пробы куриных яиц (некандиции) по десять штук в каждой, реализуемых через торговую сеть, для оценки их по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям. Исследования проводили согласно действующей нормативной документации.

Органолептические исследования проводили согласно действующей нормативной документации на вид продукта. Начинали с осмотра яиц. Исследование начинали с внешнего осмотра и при этом обращали

внимание на цвет, чистоту, целостность скорлупы яиц. В результате осмотра было установлено: в пробах 1,3,4 и 6 у всех яиц скорлупа была чистая, цельная, с матовой поверхностью. В пробах 2 и 5 были выявлены следующие пороки: яйца с загрязненной скорлупой; «Бой» или яйца с поврежденной скорлупой («насечка» (надтреснутая скорлупа), «мятый бок» (вмятая скорлупа без повреждения подскорлупной оболочки), «тек» (повреждение скорлупы и подскорлупной оболочки) – наблюдали пищевой дефект яйца, выражающийся в нарушении целостности скорлупы яйца без признаков течи.

Для проведения органолептического исследования разбивали яйцо, после чего его содержимое осторожно выливали на чашку и определяли запах, цвет, форму желтка, консистенцию и соотношение отдельных частей белка.

В свежем яйце желточная оболочка эластичная, упругая, желток сохраняет выпуклую форму. Но в процессе хранения яиц оболочка теряет эти свойства, желток приобретает сплошную форму.

Результаты проведенных исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты органолептических исследований проб яиц

	Проба 1	Проба 2	Проба 3	Проба 4	Проба 5	Проба 6
Запах	Специфический	Специфический	Специфический	Специфический	Специфический	Специфический
Цвет желтка	Желтый	Желтый	Оранжевый	Желтый	Желтый	Бледно-желтый
Прозрачность белка	Плотный, светлый, прозрачный					
Форма желтка	Выпуклая	Выпуклая	Выпуклая	Выпуклая	Выпуклая	Сплошная
Консистенция белка	Вязкая	Вязкая	Вязкая	Вязкая	Вязкая	Вязкая
Состояние зародышевого диска	В норме					

Из таблицы видно, что все исследуемые пробы куриных яиц по органолептическим показателям нами были отнесены к категории свежих яиц.

Далее проводили физико-химические исследования. При овоскопии определяли: наличие мелких трещин, незаметные невооруженным глазом; высоту пуги; состояние белка и желтка; наличие пороков.

Результаты проведенных исследований представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Результаты овоскопирования проб яиц

Показатель	Исследуемые пробы					
	1	2	3	4	5	6
Состояние воздушной камеры	Неподвижная, Высота не более 4 мм.	Неподвижная, Высота не более 6 мм	Неподвижная, Высота не более 5мм	Неподвижная, Высота не более 6мм	Неподвижная, Высота не более 7мм	Неподвижная, Высота не более 5мм
Целостность скорлупы	Не нарушена	«Насечка» (надтреснутая скорлупа), (1 шт) и «мятый бок» (вмятая скорлупа без повреждения подскорлупной оболочки), (1 шт)	Не нарушена	Не нарушена	«тек» (повреждение скорлупы и подскорлупной оболочки) (1 шт)	Мелкие трещины
Состояние зародышевого диска	в норме	в норме	в норме	в норме	в норме	в норме
Наличие пороков	Кровяное кольцо (1 шт)	мраморность (1 шт)	-	-	-	Кровяное пятно (1 шт)
Состояние и положение желтка	Прочный, малозаметный располагается по центру	Прочный, малозаметный располагается по центру	Прочный, малозаметный располагается по центру	Прочный, малозаметный располагается по центру	Прочный, малозаметный располагается по центру	Прочный, малозаметный располагается по центру

Из проведенных исследований и таблицы видно, что в исследуемых пробах 3, 4 и 6 пороков яйца не было выявлено. В пробе 1 при овоскопии обнаружили «кровяное кольцо» у одного яйца из 10.

В пробе 6 при овоскопии обнаружили «кровяное пятно» у одного яйца из 10. Оно характеризовалось наличием на поверхности желтка кровяных включений, видных при овоскопировании и затем кровяное пятно наблюдали при вскрытии яйца.

Во второй пробе были обнаружены пороки - «насечка» (надтреснутая скорлупа) - (1 штука) и «мятый бок» (вмятая скорлупа без повреждения подскорлупной оболочки) (1 штука).

В пятой пробе - «тек» (повреждение скорлупы и подскорлупной оболочки) (1 штука), а также при овоскопии были выявлены мелкие трещины,

незаметные невооруженным глазом и на скорлупе обнаруживали светлые пятна (мраморность) в пробе 2. Их размеры колебались от булавочной головки до обширных пятен.

Это обусловлено скоплением протеина, который активно задерживает влагу и поэтому лучше пропускает свет. Между мраморностью скорлупы и качеством содержимого яйца зависимости не существует. Такие яйца относили к разряду хрупких, ибо их скорлупа тоньше обычного и вследствие этого менее прочная.

Далее определяли массу яиц в пробах. Массу одного яйца, а также массу 10 яиц определяют взвешиванием с погрешностью не более 1 грамма на электронных весах общего назначения.

Результаты проведенных исследований представлены в таблице 3.

Из таблицы и проведенных исследований видно, что масса одного яйца в исследуемых пробах была в пределах от 45 до 64 г, что соответствует от 1 до 2 категориям.

Далее проводили микробиологические исследования смывов с яиц и их внутреннего содержимого.

Таблица 3 - Результаты взвешивания исследуемых проб

№ яйца в пробе	Проба 1	Проба 2	Проба 3	Проба 4	Проба 5	Проба 6
1	49±1	55±1	51±1	47±1	45±1	47±1
2	50±1	55±1	49±1	49±1	45±1	47±1
3	51±1	57±1	52±1	51±1	40±1	49±1
4	53±1	55±1	50±1	54±1	51±1	51±1
5	51 ±1	62±1	50±1	48±1	46±1	43±1
6	52±1	61±1	50±1	46±1	48±1	51±1
7	51±1	54±1	53±1	50±1	45±1	46±1
8	50±1	58±1	52±1	49±1	47±1	48±1
9	49±1	59±1	51±1	53±1	49±1	46±1
10	51±1	57±1	50±1	47±1	51±1	45±1
Вес 10 яиц	508	573	508	494	467	473

Для получения смыва яйцо погружали в стерильную фарфоровую ступку, содержащую 10 см³ стерильной водопроводной воды и с помощью стерильного тампона обмывают поверхность яйца в течение 3 минут. Яйцо удаляли, смыв использовали для проведения исследования.

Для проведения микробиологических исследований мы использовали смывы [3] без разведения и готовили десятикратные разведения в зависимости от степени загрязнения поверхности скорлупы яиц.

При микробиологическом исследовании содержимого яиц поверхность скорлупы яиц обмывали щелочным теплым 30°C раствором 0,5%-ной кальцинированной соды в течение двух минут. После мойки яйцо ополаскивали водопроводной водой, давали воде стечь, яйцо погружали в этиловый спирт 70%-ой концентрации, после чего обжигали пламенем.

На остром конце яйца делали стерильным скальпелем отверстие диаметром около 1 см и тоже обжигали. Содержимое одного яйца (или нескольких яиц) выливали в широкогорлую колбу и смешивали с помощью стерильных бус. Полученный гомогенат обрабатывали сразу.

Яичную массу (пробы) в объеме 10 см³ с помощью стерильной пипетки переносили в колбу, содержащую 90 см³ физиологического раствора и получали таким образом разведение 1:10 (разведение 1). После перемешивания 1 см³ разведения переносили с помощью пипетки во вторую пробирку, содержащую 9 см³ физиологического раствора, и получали таким образом разведение 1:100 (разведение 2) [6]. Подобным методом получали требуемое количество других разведений (всего делали 3 разведения).

Содержимое яиц (имеющих пищевые и технические пороки) и смывы с их скорлупы подвергали микробиологическому исследованию по методам, изложенным в инструкции по порядку и периодичности контроля за содержанием микробиологических и химических загрязнителей в мясе, птице, яйцах и продуктах их переработке, и в соответствии с действующей нормативно-технической документацией на эти продукты.

Микробиологические показатели яиц и их оценка представлены в таблице 4.

Таблица 4 - Микробиологические показатели яиц

Продукт	КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	Масса продукта (г), в которой не допускаются				Примечание
		БГК П	S. aureus	Протей	Патогенные, в т.ч. сальмонеллы	
1. Яйцо куриное, перепелиное диетическое	5x10 ² - 5 x 10 ³	0,1	-	-	5x25*	*анализ проводится в желтке
2. Яйцо куриное столовое	5x10 ⁴ - 5 x 10 ⁵	0,1-0,01	-	-	25*	* то же

Производственный микробиологический контроль на предприятиях птицеводческой и птицеперерабатывающей промышленности осуществляется в соответствии с «Инструкцией по санитарно-микробиологическому контролю тушек, мяса птицы, птицепродуктов, яиц и яйцепродуктов на птицеводческих и птицеперерабатывающих предприятиях» проводится регулярно и имеет большое значение в получении пищевых продуктов высокого санитарного качества. Критерии его оценки представлены в таблице 5.

Таблица 5 - Производственный микробиологический контроль яиц

	Объект обследования	КМАФАнМ, КОЕ/г не более	Масса продукта(г), в которой не допускается наличие				
			БГКП	<i>S.aureus</i>	<i>Proteus</i>	<i>Listera</i>	<i>Salmonella</i>
1	Яйца куриные и перепелиные диетические	5 x 10 ³	0,1	-	-	25	25
2	Яйца куриные столовые	5 x 10 ³	0,01	-	-	25	25

Исследование начинали с определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ). Метод основан на количественном подсчете колоний микроорганизмов, вырастающих на плотном питательном агаре при температуре 30 °С в течение 72 ч [7].

Количество колоний подсчитывали на каждой из засеянных чашек. Счет колоний на чашках производили с помощью прибора для счета колоний бактерий и лупы. Для лучшей видимости считали колонии на темном фоне, чашки помещали дном кверху. Учет результатов проводили в соответствии с таблицей 9.

Далее определяли морфологию выросших микроорганизмов. Для этого произвели окраску выросших микроорганизмов по методу Грама [8].

Число колоний, выросших на чашке, отражало величину жизнеспособных микроорганизмов, содержащихся в засеянном объеме исследуемого объекта [8]. Поскольку последний, засеяли в разведенном виде, то соответственно число выросших на чашке колоний умножали на степень опытного разведения, далее рассчитывали среднее арифметическое значение и устанавливали КМАФАнМ в 1 см³ объекта. Результаты проведенных микробиологических исследований представлены в таблице 6.

Таблица 6 - Результаты определения КМАФАнМ

	1	2	3	4	5	6
Смывы со скорлупы яиц (м.к.)	$6,9 \pm 0,1 \times 10^2$	$2,8 \pm 0,1 \times 10^3$	$4,9 \pm 0,1 \times 10^2$	$1,1 \pm 0,1 \times 10^3$	$4,9 \pm 0,1 \times 10^3$	$1 \pm 0,1 \times 10^3$
Установленные требования к показателю(м.к.)	Не более 5×10^5					
Внутреннее содержимое яиц (цельных) (м.к.)	-	-	-	-	-	-
Внутреннее содержимое яиц (некандиция) (м.к.)		$4 \pm 0,1 \times 10^1$			$1,1 \pm 0,1 \times 10^2$	
Установленные требования к показателю(м.к.)	не допускаются					

Из проведенных исследований и таблицы видно, что по показателю КМАФАнМ в смывах всех исследуемых проб нарушений нет, полученные результаты в норме и находились в пределах от $4,9 \pm 0,1 \times 10^2$ м.к. до $4,9 \pm 0,1 \times 10^3$ м.к. В пробах 2 и 5 имеющих яйца с пищевыми и техническими пороками («насечка» проба 2 и «тек» 5 проба) во внутреннем содержимом были обнаружены микроорганизмы в количестве $4 \pm 0,1 \times 10^1$ м.к./мл и $1,1 \pm 0,1 \times 10^2$ м.к./мл соответственно, в целых яйцах микроорганизмов обнаружено не было.

В исследуемых пробах содержимого яиц БГКП выявляли по ГОСТ 31654-2012 распространяющийся на пищевые куриные яйца - диетические и столовые, которые используются для реализации. Для посева использовали количество продукта: 0,01 и 1 г., в котором согласно действующей нормативной документации предусматривается отсутствие БГКП. Посев производили в среды Кода и Кесслера (с поплавками) с соблюдением соотношения продукта и среды 1:10.

Полученные посевы инкубировали при температуре 37 °С в течение 24 ч. В результате исследований было установлено, что в пробах 1,3,4 и 6 пробах рост искомым бактерий отсутствовал. Рост наблюдали на средах во второй и пятой исследуемых пробах (некандиция) и для окончательного заключения о наличии в продукте БГКП из пробирок с измененным цветом питательных сред (КОДА - с зеленого на желтый и Кесслера – с темно-фиолетового

до бледно-фиолетового и образование пузырьков газа в среде [5]) производили посев на чашки со средой Эндо.

На среде Эндо обнаружили колонии типичные для колиформных бактерий. Их впоследствии окрашивали по методу Грама и микроскопировали.

Обнаружение типичных для искомым бактерий грамотрицательных, не содержащих спор палочек указывало на наличие бактерий группы кишечных палочек в анализируемой массе продукта и несоответствие продукта микробиологическому нормативу.

Результаты проведенных исследований куриных яиц и смывов с них представлены в таблице 7.

Таблица 7 - Результаты определения БГКП

	1	2	3	4	5	6
Смывы со скорлупы яиц	-	0,1	-	-	0,01	-
Установленные требования к показателю	не допускаются в 0,01г					
Внутреннее содержимое цельных яиц	-	-	-	-	-	-
Внутреннее содержимое яиц (некандиция)	-	Наличие роста	-	-	Наличие роста	
Установленные требования к показателю	не допускаются в 0,01г					

Из таблицы видно, что в смывах БГКП были обнаружены только в пробах 2 и 5 в титре 0,1 и 0,01 соответственно, в пробах 1,3,4 и 6 не обнаружены. Во внутреннем содержимом целых яиц БГКП не обнаружены только в некандиции (пробы 2 и 5).

Для выявления бактерий рода *Proteus* производили посев бактериологической петлей 0,5 см³ исследуемого материала в конденсационную воду пробирок со скошенной МПА по Шукевичу, не касаясь скошенной поверхности среды. Роста микроорганизмов на поверхности скошенной среды не обнаружено. Представленные на экспертизу образцы в количестве шести проб при исследовании на обнаружение бактерий рода *Proteus* дали отрицательный результат. Результаты проведенных исследований куриных яиц и смывов с них отрицательный.

При санитарно-микробиологическом исследовании на наличие стафилококков производили посев 1см³ разведения 1:1 и 1:10 в пробирки с 9 см³ 6,5%-го солевого бульона. Через 24 часа инкубации при 370С проводили пересев бактериологической петлей в чашки Петри с желточно-солевым агаром Чистовича и инкубировали 24 часа при температуре 370С. Выявление

коагулазоположительных стафилококков: при просмотре чашек Петри на наличие роста на ЖСА, колоний токсигенных стафилококков не обнаружено.

Исследования яиц на сальмонеллы проводили согласно ГОСТ Р 51921-2002 (ИСО 6579:2002) Продукты пищевые. Метод выявления бактерий рода *Salmonella*. При выполнении исследований мы использовали смывы с яичной скорлупы и желток яиц цельных и имеющих пищевые и технические пороки.

При исследовании желтков в стерильную посуду помещали 5 желтков (одна проба), их гомогенизировали и использовали для посева и отдельно производили посев с желтков яиц имеющих пищевые и технические пороки.

Навеску продукта (25 г или др.) высевали в пептонную буферную воду в соотношении 1:9. Посевы инкубировали при 37 °С в течение 18 - 24 ч.

После этого производили пересев по 1 см³ культуры из пептонной буферной воды в селенитовый бульон в соотношении посевного материала и среды 1:9. Посевы инкубировали 24 - 48 ч при 37 °С.

Через 24 ч и 48 ч со второй среды обогащения селенитового бульона пересевали на две дифференциальные среды: Эндо и висмут-сульфитный агар.

Посевы просматривали через 18 - 24 ч термостатирования при 37 °С. При отсутствии роста подозрительных колоний инкубирование посевов продолжали еще 24 ч. Результаты отрицательный.

Из таблицы видно, что в исследуемых пробах (смывах с яиц и желтках) бактерии рода *Salmonella* не обнаружены, т.к. отсутствовал рост бактерий на средах Эндо и ВСА.

Выявление бактерий *Listeria monocytogenes* проводили по ГОСТ Р 51921-2002. Метод основан на высевае определённого количества пищевого продукта в жидкую селективную питательную среду (с предварительным обогащением), последующем пересеве на агаризованные селективно диагностические среды и культивировании посевов при оптимальных условиях.

Из пробирок после инкубирования производили посев бактериологической петлёй из культуральной жидкости на поверхность агаризованной селективно-диагностической среды Oxfordagar. Посев исследуемого материала производили по методу Дригальского.

В исследуемых пробах искомые бактерии рода *Listeria* отсутствуют.

На основании полученных результатов (органолептических, физико-химических, микроскопических) проведенных ветеринарно-санитарных исследований шести проб куриных яиц, приобретенных в магазинах г. Ульяновска можно сделать следующее заключение, о том, что пробы 1, 3, 4 и 6, отвечали требованиям действующей нормативной документации и могут быть

реализованы через торговую сеть на пищевые цели. Пробы 2 и 5 – нельзя было реализовывать через торговую сеть так как имели пищевые и технические пороки.

Библиографический список

1. Контаминация пищевых продуктов инфекционным объектом *SERRATIA MARCESCENS*. / Ефрейторова Е.О., Пульчеровская Л.П., Золотухин С.Н., Васильев Д.А. // Актуал. вопр. контроля инфекц. болезней животных / Всерос. науч.-исслед. ин-т ветеринар. вирусологии и микробиологии.-Порок, 2014.-Ч. 2.-С. 270-275.-Рез. англ.-библиогр.: С.274. Шифр 15-79.

2. Роль бактерий рода *SERRATIA* при производстве и сохранности пищевой продукции./ Мухин Е.Б., Пекарская Н.П., Шапирова Д.Р., Зиятдинова А.Р., Рахматуллова А.Р., Агапова К.А., Пульчеровская Л.П., Ефрейторова Е.О. В сборнике: Студенческий научный форум - 2015. VII Международная студенческая электронная научная конференция, электронное издание. 2015.

3. Разработка биотехнологических параметров для обнаружения бактерий вида *SERRATIA MARCESCENS* в пищевых продуктах и объектах окружающей среды//Ефрейторова Е.О., Пульчеровская Л.П., Васильев Д.А., Молофеева Н.И. В сборнике: Биотехнология: реальность и перспективы. Международная научно-практическая конференция. 2014. С. 14-17.

4. Кремнийсодержащие добавки для получения качественной и безопасной продукции животноводства/Дежаткина С., Исайчев В., Дежаткин М., Пульчеровская Л., Мерчина С., Зялалов Ш. Ветеринария сельскохозяйственных животных. 2021. № 11. С. 52-59.

5. Методы индикации и идентификации бактерий вида *SERRATIA MARCESCENS* в объектах окружающей среды и пищевых продуктах/ Пульчеровская Л.П., Ефрейторова Е.О., Васильев Д.А. В сборнике: Актуальные проблемы биологии, биотехнологии, экологии и биобезопасности. Международная научно-практическая конференция, посвященная 80-летию заслуженного ученого, профессора В.Л. Зайцева. 2015. С. 247-250.

6. Индикация и идентификация колиформных бактерий в воде открытых водоемов / Гранкина А., Пульчеровская Л.П. В сборнике: Студенческий научный форум - 2017. IX Международная студенческая электронная научная конференция. 2017.

7. Распространенность бактерий вида *S. marcescens* в объектах окружающей среды и пищевых продуктах/Ефрейторова Е.О., Пульчеровская Л.П., Васильев Д.А., Золотухин С.Н. В сборнике: Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути

их решения. Материалы VII Международной научно-практической конференции. 2016. С. 204-211.

8. Индикация и идентификация бактерий вида *SERRATIA MARCESCENS*, в водопроводной воде хозяйственно-питьевого водоснабжения / Ефрейтова Е.О., Пульчеровская Л.П., Васильев Д.А., Золотухин С.Н. В сборнике: Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. Материалы VI Международной научно-практической конференции. 2015. С. 68-70.

VETERINARY AND SANITARY EXAMINATION OF CHICKEN EGGS (NON-STANDARD)

Pulcherovskaya L.P., Leshenko E.A.

Keywords: *chicken eggs, food and technical defects, veterinary and sanitary examination, organoleptic studies, physico-chemical studies, bacteriological sowing, microorganisms.*

The work is devoted to the veterinary and sanitary study of six samples of chicken eggs. Eggs with food and technical defects were detected in two samples.