

Влияние температуры и продолжительности хранения на качество пищевых яиц

Кавтарашвили А.Ш., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник, зав. лабораторией технологии производства яиц

Зотов А.А., кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, зав. отделом инкубации

Гупало И.М., кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник

Присяжная Л.М., научный сотрудник

ФГБНУ Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства»
Российской академии наук (ФНЦ «ВНИТИП» РАН)



Аннотация: В опыте на 6 группах пищевых яиц кур кросса «Хайсекс белый» было установлено, что хранение яиц в течение 144 ч при нормальной температуре (18-20⁰С; контрольная группа 1), а затем еще 48-72 ч в условиях повышенной температуры (32-38⁰С; опытные группы 2-6) приводит к некоторому снижению (в допустимых пределах) ряда морфо-биохимических показателей их качества. Наибольшее влияние условий хранения было отмечено в группах яиц, хранившихся 72 ч при 31-32 и 36-38⁰С, а также яиц с насечкой, хранившихся 48 ч при 31-32⁰С. В этих группах были достоверно самыми низкими плотность яйца, единицы Хау, индексы белка и желтка ($P < 0,01-0,001$). Изученные условия хранения не привели к заражению содержимого яйца патогенными микроорганизмами (сальмонеллы) и бактериями группы кишечной палочки; общая бактериальная обсемененность меланжа из яиц всех опытных групп находилась в допустимых пределах. Сделан вывод, что пищевые яйца, хранившиеся в изученных в опыте условиях, сохраняют свои потребительские, биологические и санитарно-гигиенические свойства в пределах нормы.

Ключевые слова: пищевые яйца, продолжительность хранения, температура хранения, качество яиц, микробная обсемененность меланжа.

Введение. Куриные яйца занимают особое место в питании современного человека. Яйца легко и быстро можно приготовить, они входят в состав многих блюд. Диетологи всего мира считают куриное яйцо самым совершенным натуральным продуктом питания. Оно является источником необходимых и легкоусвояемых для человека белков, липидов и углеводов, а также биологически

активных веществ - витаминов, макро- и микроэлементов [1,2]. Куриные яйца являются уникальным пищевым сырьем для производства функциональных пищевых продуктов и ингредиентов [3].

Согласно национальному стандарту РФ ГОСТ Р 31654-2012 на пищевое яйцо [4], куриные яйца в зависимости от массы подразделяются на 5 категорий: высшая, отборная, первая, вторая и третья.

По показателям свежести и качества яйца делят на диетические и столовые. Срок хранения для диетических яиц составляет не более 7 сут., для столовых - не более 25 сут. со дня снесения при температуре хранения от 0 до 20⁰С и не более 90 сут. при температуре хранения от -2 до 0⁰С и относительной влажности воздуха 85-88%.

Нередко яйца куриные пищевые приходится доставлять на



транспорте от производителя до торговой сети магазинов для реализации. Яйца перевозят всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта, при соблюдении гигиенических требований ГОСТа [4]. Однако не всегда в процессе транспортировки температура вокруг яиц соответствует всем этим требованиям. Известно, что температура окружающей среды и продолжительность хранения яиц влияют на показатели их качества [5,6]: чем выше температура хранения, тем быстрее снижается качество яиц. Также от условий хранения зависят микробиологические показатели пищевых яиц, влияющие на их биобезопасность при употреблении в пищу или переработке.

В связи с этим целью исследований являлось изучение влияния температуры и продолжительности хранения на морфологические, биохимические и микробиологические показатели пищевых яиц кур.

Материал и методика исследований. Исследование проведено в ФНЦ «ВНИТИП» РАН на пищевых яйцах кур промышленного стада кросса «Хайсекс белый».

Из яиц, отобранных методом

Таблица 1. Схема опыта

Группа	Количество яиц, шт.	Температура хранения, °С	Продолжительность хранения, ч
1 (к)	30	18-20	144
		18-20	144
2	30	31-32	48
		18-20	144
3	30	31-32	72
		18-20	144
4	30	36-38	48
		18-20	144
5	30	36-38	72
		18-20	144
6 (насечка)	30	31-32	48
		18-20	144

аналогов (по массе), были сформированы 6 групп, контрольная и 5 опытных (см. табл. 1). Яйца контрольной группы, а также всех опытных групп до воздействия высокой температуры, хранили при температуре 18-20⁰С в течение 144 ч (6 сут.).

Учитывались следующие показатели: масса яиц, плотность яиц, относительные массы (% к массе яйца) белка, желтка и скорлупы, индексы белка и желтка, единицы Хау, рН белка и желтка, кислотное число желтка, потеря массы яиц за

время хранения; вкусовые (органолептические) качества вареных яиц; содержание в меланже патогенных микроорганизмов, в т.ч. сальмонеллы, и бактерий группы кишечных палочек (БГКП), общая бактериальная обсемененность меланжа (определявшаяся как количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, КМАФАнМ).

Результаты исследований и их обсуждение. Сохранение яйцами с момента снесения своих свойств во многом зависит от усло-

Таблица 2. Морфо-биохимические показатели качества яиц

Показатель	Группа					
	1 (к)	2	3	4	5	6
Масса яйца, г	63,6±0,21	62,7±0,35	62,9±0,19	62,6±0,25	62,4±0,15	62,7±0,32
Плотность яйца, г/см ³	1,071±0,001	1,065±0,002 ^в	1,065±0,002 ^в	1,062±0,003 ^б	1,052±0,002 ^{а1}	1,054±0,003 ^а
Индекс белка, %	5,13±0,36	3,34±0,51 ^б	2,46±0,26 ^а	4,03±0,35 ^в	2,79±0,38 ^а	2,81±0,22 ^а
Единицы Хау	68,4±1,99	51,7±4,00 ^б	41,4±3,60 ^а	58,7±2,42 ^б	46,1±3,92 ^а	51,0±2,69 ^а
Индекс желтка, %	40,7±0,53	32,3±1,12 ^а	30,5±0,51 ^а	29,5±0,34 ^а	24,4±0,62 ^а	29,2±2,36 ^а
Относительная масса, %: белка	62,2±0,40	61,3±0,36	61,1±0,47	60,3±0,44	60,0±0,48	60,6±0,96
желтка	28,6±0,44	29,5±0,46	28,9±0,42	30,0±0,43	30,0±0,48	30,0±0,85
скорлупы	9,2±0,19	9,2±0,28	10,0±0,20	9,7±0,27	10,0±0,24	9,4±0,23
отношение масс						
белок/желток	2,17±0,05	2,09±0,04	2,16±0,05	2,02±0,04 ^в	2,01±0,05 ^в	2,04±0,10
рН желтка	5,85	5,85	5,83	5,85	5,85	5,82
рН белка	9,09	9,23	9,29	9,39	9,45	9,35
Кислотное число						
желтка, мг КОН/г	3,35	3,89	3,46	3,41	3,32	3,58

Различия с контролем достоверны при: ^а - P<0,001; ^б - P<0,01; ^в - P<0,05.



вий, в которых они находятся. И скорость старения яиц не всегда одинакова, так как зависит от факторов внешней среды и определяется физико-химическими свойствами яиц.

Наши исследования показали, что хранение яиц в различных условиях повлияло на их основные морфо-биохимические показатели качества по сравнению с контрольной группой: плотность яиц, единицы Хау, индексы желтка и белка, концентрация водородных ионов (рН).

Однако изменения морфо-биохимических показателей качества яиц в процессе их хранения при различных условиях происходили с разной интенсивностью (табл. 2).

Так, во всех опытных группах произошло значительное снижение плотности яиц по сравнению с контрольной группой 1: на 0,006; 0,006; 0,009; 0,019 и 0,017 г/см³ соответственно опытным группам 2-6 (разность достоверна между группами 1(к) и 2, 3 - при P<0,05; 1(к) и 4 - P<0,01; 1(к) и 5, 6 - P<0,001).

Такие показатели качества белка, как единицы Хау и индекс белка, также достоверно снизились во всех опытных группах, однако наибольшее снижение этих показателей по сравнению с контрольной группой было в 3 и 5 опытных группах (P<0,001), где яйца хранили в течение 72 ч при повышенной температуре, а также в 6 группе (насечка; P<0,001). Между контрольной группой 1 и опытными группами 2 и 4 разность по этим показателям была достоверна при P<0,01 и P<0,05 соответственно. Белок яиц во всех опытных группах был светлым и прозрачным.

Индекс желтка также достоверно (P<0,001) снизился по сравнению с контролем во всех опытных группах, но в группе 5 при температуре 36-38⁰С и продолжительности хранения 72 ч это снижение было наиболее заметным.

За счет снижения содержания овомуцина происходит изменение консистенции белка, он становится более жидким. Часть воды из-за перепада осмотического давления перемещается из белка в желток, и относительная масса

последнего увеличивается [7,8]. В наших опытах это наблюдалось во всех опытных группах, где относительная масса желтка увеличилась по сравнению с контрольной группой на 0,9; 0,3; 1,4; 1,4 и 1,4%, а относительная масса белка снизилась на 0,9; 1,1; 1,9; 2,2 и 1,6 % соответственно группам 2-6.

Вследствие миграции воды в яйцо, уменьшения относительной массы белка и увеличения массы желтка их весовое соотношение в опытных группах снизилось по сравнению с контролем с 2,17 до 2,16-2,01, причем в 4 и 5 группах, где яйца хранили при 36-38⁰С, этот показатель снизился наиболее заметно и достоверно (P<0,05).

Известно, что при хранении яйцо теряет воду за счет испарения через поры скорлупы, из него также выходит углекислый газ, вследствие чего рН белка повышается. При всех условиях хранения рН белка яиц сдвинулся в щелочную сторону. Наиболее заметно это было в 4 и 5 опытных группах, причем в 5 группе, где яйца хранили при температуре 36-38⁰С 72 ч, увеличение рН было самым существенным - с 9,09 в контроле до 9,45.

Наибольшая потеря массы яиц за весь период хранения также отмечена в 5 опытной группе

Таблица 3. Потеря массы яиц при хранении, %

Показатель	Группа					
	1(к)	2	3	4	5	6
Потеря массы яиц за период хранения, %	1,2	2,6	2,9	3,1	4,0	3,1
Среднесуточная потеря массы, %	0,20	0,32	0,32	0,39	0,44	0,39



Таблица 4. Результаты бактериологического исследования меланжа

Показатель	Группа						
	ПДК	1(к)	2	3	4	5	6
БГКП	В 0,01 г не допуск.	не выдел.	не выдел.	не выдел.	не выдел.	не выдел.	не выдел.
КМАФАнМ	5x10 ⁴	3x10 ¹	3x10 ¹	5x10 ¹	0	0	2x10 ¹
Патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы	В 25,0 г не допускается	не вы- дел.	не вы- дел.	не вы- дел.	не вы- дел.	не вы- дел.	не вы- дел.

(табл. 3).

Хранение яиц кур кросса «Хайсекс белый» при различных условиях не повлияло на их вкусовые качества по результатам органолептической (дегустационной) оценки.

Как показали результаты бактериологического исследования (табл. 4), во всех опытных группах, независимо от температуры и продолжительности хранения яиц, в полученном из них меланже патогенных микроорганизмов (сальмонеллы) и БГКП не обнаружено.

Общая бактериальная обсемененность (КМАФАнМ) меланжа в опытных группах была в пределах нормы. Следует отметить, что в опытных группах 4 и 5, где яйца хранили в течение 48 и 72 ч соответственно при 36-38⁰С, КМАФАнМ в меланже обнаружено не было.

Заключение. Таким образом, хранение яиц кур кросса «Хайсекс белый» в течение 144 ч при нормальной (18-20⁰С) температуре, а далее 48-72 ч в условиях повышенной (32-38⁰С) температуры

приводит к некоторому снижению их морфо-биохимических качеств. Наибольшее влияние условий хранения было отмечено в группах яиц, которые хранили в течение 72 ч при температуре 31-32⁰С (группа 3) и 36-38⁰С (группа 5), а также в группе яиц с насечкой (с трещиной на скорлупе, обнаруживаемой при просвечивании), хранившихся в течение 48 ч при температуре 31-32⁰С (группа 6). В этих группах были самыми низкими некоторые показатели качества яиц: удельная плотность, единицы Хау, индексы белка и желтка. Хранение яиц в изученных условиях не оказало влияние на их вкусовые качества и не привело к заражению содержимого яйца патогенными микроорганизмами (сальмонеллы) и бактериями группы кишечной палочки; общая бактериальная обсемененность (КМАФАнМ) во всех опытных группах находилась в допустимых пределах. Полученные данные позволяют заключить, что пищевые яйца, хранившие в течение 144 ч при температуре 18-20⁰С и

далее в течение 48-72 ч при температуре 31-38⁰С, сохраняют свои потребительские, биологические и санитарно-гигиенические свойства в пределах нормы.

Литература

1. Штеле А.Л. Качество пищевых куриных яиц различной массы и моделирование их энергетической ценности / А.Л. Штеле, А.И. Филатов // Изв. ТСХА. - 2012. - № 6. - С. 165-175.
2. Сайфитова А.Т. Особенности яиц и яичных продуктов / А.Т. Сайфитова, С.А. Высотин // Междунар. студ. науч. вестник. - 2018. - №2. - С. 13.
3. Стефанова И.Л. Функциональные пищевые продукты на основе куриного яйца / И.Л. Стефанова, И.В. Мокшанцева, В.К. Мазо, В.М. Коденцова, А.Ш. Кавтарашвили // Новые информационные технологии в медицине, биологии, фармакологии и экологии: Мат. междунар. конф.; под ред. Е.Л. Глориозова. - 2017. - С. 87-94.
4. ГОСТ Р 31654-2012. Яйца куриные пищевые. - М.: Росстандарт России, 2012.
5. Астраханцев А.А. Влияние сроков хранения пищевых яиц на их функциональные качества // Изв. Горского ГАУ. - 2014. - Т. 51, № 4. - С. 84-87.
6. Зотов А.А. Влияние предынкубационного прогрева яиц при их длительном хранении на результаты инкубации / А.А. Зотов, Т.А. Мелехина, Р.В. Данилов [и др.] // Птицеводство. - 2019. - № 1. - С. 16-21.

7. Wang Y. Assessment of the relationship between ovomucin and albumen quality of shell eggs during storage / Y. Wang, Z. Wang, Y. Shan // Poult. Sci. - 2019. - V. 98, No 1. - P. 473-479.

8. Дядичкина Л.Ф. Улучшение резуль-

татов инкубации куриных яиц при длительном хранении / Л.Ф. Дядичкина, Н.С. Позднякова, Т.А. Мелехина, Р.В. Данилов // Птица и птицепродукты. - 2018. - № 1. - С. 54-57.

Для контакта с авторами:

Кавтарашвили

Алексей Шамилович

Присяжная Лариса Михайловна

E-mail: alexk@vnitip.ru

Зотов Александр Анатольевич

E-mail: inkub@vnitip.ru

Гупало Ирина Михайловна

E-mail: gim82@mail.ru

The Effects of Storage Term and Temperature on the Quality of Table Chicken Eggs

Kavtarashvili A.Sh., Zotov A.A., Gupalo I.M., Prisyazhnaya L.M.

Federal Scientific Center "All-Russian Research and Technological Institute of Poultry" of Russian Academy of Sciences

Summary: The trial on 6 treatments of table chicken eggs (Hisex White cross, 30 eggs per treatment) stored for 144 hrs at room temperature (18-20⁰C; control treatment 1) and for additional 48-72 hrs at higher temperatures (31-38⁰C; treatments 2-6) was performed to study the effects of these storage conditions on egg quality. The decreases in certain morphological and biochemical parameters of egg quality were found; however, these parameters remained within the respective normal ranges. Treatments 3 and 5 (additionally stored for 72 hrs at 31-32 and 36-38⁰C, respectively), and treatment 6 (crackled eggs additionally stored for 48 hrs at 31-32⁰C) were the most influenced: specific egg density, Haugh units, albumen and yolk indices were significantly the lowest in these treatments (P<0.01-0.001). The storage of eggs of all treatments did not affect the sensory quality of boiled eggs and did not result in the contamination of the melange with Salmonellas and coliforms; total bacterial counts in melange in all treatments also fell within the recommended range. The conclusion was made that the studied storage conditions (which can occur during the transportation of stored eggs) did not affect consumer, biological, and hygienic properties of table eggs.

Key words: table chicken eggs, storage term, storage temperature, egg quality, bacterial counts in melange.

ОТРАСЛЕВЫЕ НОВОСТИ

Сибирские ученые вывели перепелов, дающих много мяса

Ученые Омского аграрного научного центра впервые в России создали породу мясо-яичных перепелов, более продуктивных по сравнению с основными породами, сообщается на сайте Сибирского отделения РАН.

"Более высокие показатели продуктивности по сравнению с породой "Японская": живая масса в 6-недельном возрасте самцов - на 26,2%, самок - 40,4%, масса яиц в 10 недель жизни - на 20,7%, яичная масса - на 26,5%; по сравнению с породой "Фараон" - яйценоскость за 44 недели жизни на 18,6%", - говорится в сообщении.

Перепела породы "Омская" обладают высокой адаптационной способностью, позволяющей использовать сибирские корма.

Источник: interfax-russia.ru