УДК 636.5.034

Решетило Л. І.,
к.т.н., доц., доцент кафедри товарознавства, технологій і управління якістю харчових продуктів, Львівський торговельно-економічний університет, м. Львів

ПОЛІПШЕННЯ ЗБЕРІГАННЯ ТА ЯКОСТІ ЯЄЦЬ КУРЯЧИХ ХАРЧОВИХ ШЛЯХОМ ОБРОБКИ ЇХ ПОВЕРХНІ

Анотація. *У статті представлені результати дослідження можливості поліпшення зберігання яєць курячих шляхом обробки їх поверхні олією персикових кісточок, перекисом водню, соком алое, медом бджолиним, водними витяжками з квітів нагідок, трави звіробою і трави чистотілу. Найкращі результати отримано при обробці шкаралупи яєць курячих олією персикових кісточок, медом бджолиним, перекисом водню та витяжкою із трави звіробою при зберіганні їх у холодильних камерах при температурі 2±2^{0}С. У результаті дослідження встановлено, що після 80-ти днів зберігання втрати маси були мінімальними, якість відповідала стандартним вимогам. У даному напрямі на перспективу планується пошук різних видів лікарсько-технічної сировини для обробки поверхні яєць курячих, які би сприяли тривалому їх зберіганню без зміни якості.*

Ключові слова: яйця курячі, зберігання, якість, зміни, дослідження, обробка, маса, холодильна камера, неохолоджувані сховища.

Reshetylo L. I.,
Ph.D., Associate Professor, Associate Professor of the Department of Commodity Studies, Technologies and Food Quality Managment, Lviv University of Trade and Economics, Lviv

IMPROVING OF STORAGE AND QUALITY OF CHICKEN EGGS BY TREATING THEIR SURFACES

Abstract. *The article presents the results of research on the possibility of improving the storage of chicken eggs by treating their surfaces with peach seed oil, hydrogen peroxide, aloe juice, honey, water extracts from the flowers of marigolds, St. John's wort herb and celandine herb. The best results are obtained when treating chicken eggs shells by peach seed oil, honey, hydrogen peroxide and St. John's wort herb extract when stored in refrigerated chambers at a temperature of 2 ± 20 °C. The study found that after 80 days of storage, mass loss was minimal, quality complied with standard requirements. In this direction, in the future, it is planned to search for various types of medicinal and technical raw materials for processing the surface of chicken eggs, which would facilitate their long-term storage without changing quality indicators.*

Keywords: chicken eggs, storage, quality, changes, research, treatment, mass, refrigerated chamber, non-cooled warehouses.

DOI: https://doi.org/10.36477/2522-1221-2018-21-10

Постановка проблеми. Сьогодні виробництву яєць курячих в Україні приділяється значна увага, оскільки вони є високоякісними, повсякденними і традиційними продуктами з найбільш доступним джерелом харчового білка.

За прогнозами операторів ринку в Україні виробництво яєць курячих складатиме 16,1 млрд штук, споживання – 251 штуку на одну особу за рік.

Після знесення яйця досить швидко втрачають свої властивості і їх відносять до швидкопсувних продуктів. Відомо, що найбільш поширеним способом зберігання яєць курячих свіжими є холодильникове. Сьогодні зусилля спеціалістів у даній галузі направлені на пошук способів більш тривалого зберігання яєць.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. За даними вітчизняних і зарубіжних вчених останнім часом знаходить застосування зберігання яєць курячих в атмосфері вуглекислого газу у низькій концентрації – найкраще 0,5%. Добре зберігаються яйця курячі в атмосфері, збагаченій азотом або озоном. Для ізоляції вмісту яєць від зовнішнього середовища, зменшення втрат маси при зберіганні випробувано покриття шкаралупи яєць вазеліном, рідким склом, лаками, парафіноканіфольними сумішами, оліями, тваринними жирами. Найчастіше для обробки поверхні яєць застосовують мінеральні легкі масла, оскільки вони менш текучі і швидше проникають у пори шкаралупи. Закупорюючи їх, масло запобігає не тільки випаровуванню вологи, а

й втратам вуглекислого газу, що сповільнює всі процеси, пов'язані зі старінням яєць (зміна pH білка, його розрідження, ослаблення градинок і жовткової оболонки тощо). Ефективною є обробка яєць шляхом занурювання їх у мінеральне масло при температурі 100^0C на 10 секунд. При цьому відбувається пастеризація поверхні шкаралупи яєць і ущільнення підшкаралупних плівок. Мінеральне масло не змінює товарного вигляду яєць і не впливає на їх смакову якість. Вивченням зберігання яєць займалися такі науковці, як Рудавська Г. Б., Буртов Ю. З., Ощипок І. М., Заєць О. І., Штеле О. М. та ін.

Постановка завдання. Метою наших досліджень було вивчення можливості поліпшення зберігання яєць курячих шляхом обробки поверхні шкаралупи речовинами, що мають бактерицидну дію.

Виклад основного матеріалу дослідження. Харчова цінність яєць курячих харчових, їх хімічний склад і властивості не є постійними. Вони змінюються під час зберігання залежно від умов та строку. З першого дня зберігання спостерігається усушка, тобто втрата маси за рахунок випаровування вологи у навколишнє середовище. В результаті випаровування води вміст яйця зменшується, водночас збільшується розмір повітряної камери – пуги. Зміна її розміру свідчить про зміну ступеня свіжості яєць. Інтенсивність усушки залежить від температури та вологості повітря приміщення, в якому зберігаються яйця. При старінні яєць із фізичних змін спостерігається переміщення води з білка в жовток та переміщення жовтка. До біохімічних процесів, які мають місце при старінні яєць, відносять складні зміни, що відбуваються у білку та жовтку під впливом власних ферментів (розрідження білка, зміна жиру тощо). Процеси старіння яєць знижують їх якість, а в окремих випадках є причиною непридатності їх для споживання.

Зміни в яйцях харчових можуть бути зумовлені розвитком мікроорганізмів і при недотриманні умов зберігання є причиною їх псування. Свіжознесені яйця, як правило, стерильні. Зараження мікроорганізмами відбувається в основному після знесення екзогенним шляхом через шкаралупу та підшкаралупну оболонку.

Для зберігання яєць харчових необхідно створити такі умови, які би запобігали проникненню всередину мікроорганізмів та їх розвитку, затримували фізичні і біохімічні процеси.

Для проведення досліджень відібрали яйця курячі свіжі столові першої категорії, проводили дослідження їх якості за органолептичними й окремими фізико-хімічними показниками на відповідність стандартним показникам. При дослідженні якості яєць курячих визначали стан шкаралупи зовнішнім оглядом, масу одного яйця зважуванням, стан і висоту повітряної камери, білка і жовтка овоскопуванням, запах органолептично, звертаючи увагу на наявність стороннього і невластивого.

Яйця курячі розподіляли на окремі партії. З метою ізоляції вмісту яєць курячих харчових від впливу зовнішнього середовища, зменшення втрат маси та запобігання мікробного забруднення нами було застосовано обробку поверхні шкаралупи кожного яйця різними речовинами.

Для обробки шкаралупи яєць курячих використовували олію персикових кісточок, перекис водню, сік алое, мед бджолиний, водні витяжки з квітів нагідок, трави звіробою і трави чистотілу.

Олія персикових кісточок являє собою натуральну ефірну олію без барвників і синтетичних добавок, містить вітамін Е, амінокислоти, каротин.

Перекис водню має бактерицидні властивості, є антисептиком.

Сік алое характеризується в'яжучою й антисептичною дією, містить антраглікозиди, вітаміни, органічні кислоти.

Мед бджолиний включає до 80% цукрів, 0,08-0,4% білків, органічні кислоти, вітаміни, спирти, альдегіди, кетони, мінеральні речовини, має бактерицидні властивості. Для обробки поверхні яєць курячих нами був використаний мед липовий.

Квіти нагідок багаті каротиноїдами, містять лікопін, віолаксантин, органічні кислоти, гірку речовину календен, ефірні олії, фітонциди.

Трава звіробою характеризується значним вмістом дубильних речовин, алкалоїдів, включає флавоноїди, глікозид гіперидин, холін, сапоніни, ефірні олії, каротин, вітаміни С, РР, має бактерицидну дію.

Чистотіл – трава, що містить алкалоїди, ефірні олії, органічні кислоти, флавоноїди, вітаміни, значну кількість дубильних речовин, каротин, вітаміни, має бактерицидну дію і консервуючий ефект.

При нанесенні на поверхню шкаралупи вищеперерахованих речовин вони закривають пори шкаралупи і таким чином запобігають проникненню повітря, усушці, втраті маси, захищають від мікробного псування.

У дослідах для обробки шкаралупи нами була апробована також олія обліпихова і сік часнику. У зв'язку з тим, що, проникаючи через пори, олія обліпихова забарвлює вміст яйця, а часник надає йому специфічного запаху, ця обробка виявилася неефективною.

Після обробки поверхні шкаралупи яйця укладали у горбкуваті картонні прокладки для зберігання.

Контрольні зразки яєць курячих зберігали без обробки поверхні шкаралупи.

Яйця курячі розподіляли на окремі партії, поверхню шкаралупи кожного яйця обробляли різними речовинами й укладали у горбкуваті прокладки для зберігання. Контрольні зразки яєць зберігали без обробки поверхні шкаралупи.

Яйця курячі з обробленою поверхнею шкаралупи зберігали у холодильній камері при температурі 2 ± 2^0C і неохолоджуваних сховищах, де температура не регулювалася і коливалася у межах $14\div16^0$C.

Результати зміни маси яєць курячих при зберіганні їх у холодильній камері після обробки поверхні шкаралупи різними речовинами наведено у табл. 1 та табл. 2.

Таблиця 1

Зміна маси яєць курячих, оброблених олією персикових кісточок, перекисом водню, соком алое, медом бджолиним при зберіганні у холодильній камері (2±2^{0}С)

Тривалість зберігання, днів	Холодильна камера									
	контроль (без обробки)		олія персикових кісточок		перекис водню		сік алое		мед бджолиний	
	грам	%	грам	%	грам	%	грам	%	грам	%
При закладці	54,50	100	60,00	100	62,00	100	58,17	100	60,50	100
5	54,32	99,7	60,00	100	61,92	99,9	58,11	99,9	60,34	99,7
10	54,22	99,5	60,00	100	61,84	99,7	58,00	99,7	60,29	99,7
15	53,91	98,9	59,97	99,95	61,70	99,5	57,62	99,1	60,19	99,5
20	53,54	98,2	59,81	99,7	61,49	99,2	57,30	98,5	60,00	99,2
28	53,25	97,7	59,70	99,5	61,22	98,7	56,82	97,7	59,65	98,6
35	53,04	97,3	59,67	99,45	61,00	98,4	56,75	97,6	59,64	98,6
42	52,74	96,8	59,66	99,4	60,46	97,5	56,39	96,9	59,54	98,4
50	52,40	96,1	59,60	99,3	60,40	97,4	56,20	96,6	59,10	97,7
56	52,10	95,6	59,58	99,3	60,32	97,3	55,79	95,9	59,09	97,7
65	51,80	95,1	59,55	99,2	60,30	97,3	55,64	95,7	58,79	97,2
73	51,40	94,3	59,50	99,1	58,83	96,5	55,20	94,9	58,78	97,2
80	51,00	93,6	59,48	99,0	58,69	94,7	55,00	94,6	58,72	97,1

Таблиця 2

Зміна маси яєць курячих, оброблених витяжками з лікарсько-технічної сировини при зберіганні у холодильній камері (2±2^{0}С)

Тривалість зберігання, днів	Холодильна камера							
	контроль (без обробки)		нагідки, квіти		звіробій, трава		чистотіл, трава	
	грам	%	грам	%	грам	%	грам	%
При закладці	54,50	100	62,1	100	53,45	100	57,00	100
5	54,32	99,7	61,76	99,5	53,29	99,7	56,92	99,9
10	54,22	99,5	61,69	99,3	53,22	99,6	56,89	99,8
15	53,91	98,9	61,39	98,9	52,91	98,9	56,62	99,3
20	53,54	98,2	61,30	98,7	52,72	98,6	56,56	99,2
28	53,25	97,7	60,35	97,2	52,35	97,9	55,92	98,1
35	53,04	97,3	60,29	97,1	52,14	97,5	55,70	97,7
42	52,74	96,8	60,15	96,9	52,00	97,3	55,44	97,3
50	52,40	96,1	59,75	96,2	51,70	96,7	55,30	97,0
56	52,10	95,6	59,24	95,4	51,57	96,5	54,90	96,3
65	51,80	95,1	59,20	95,3	51,30	96,0	54,79	96,1
73	51,40	94,3	58,65	94,4	50,83	95,1	54,20	95,1
80	51,00	93,6	58,42	94,1	50,62	94,7	54,10	94,6

Як видно з наведених даних, при зберіганні яєць курячих у холодильній камері за температури 2±2^{0}С найбільші втрати маси спостерігалися у контрольних зразках, у яких поверхня шкаралупи не була обробленою. Через 5 днів зберігання втрати маси складали 0,3%, 25 днів – 2,4%, 50 днів – 3,9%, 80 днів – 6,7%.

Найкращі результати отримані при обробці поверхні шкаралупи яєць олією персикових кісточок. Так, до 10 днів зберігання втрати маси яєць курячих не спостерігалося, після 50 днів вони складали 0,7%, після 80 днів – 1,0%.

При обробці поверхні шкаралупи яєць перекисом водню втрати маси на кінець зберігання складали 5,7%, соком алое – 5,4%, медом – 2,4%.

При обробці поверхні яєць курячих витяжкою з квітів нагідок після 80 днів зберігання втрати маси складали 5,9%, витяжкою з трави звіробою – 5,3%, витяжкою з трави чистотілу - 5,2%.

Дані, які характеризують зміну маси яєць курячих при зберіганні їх у неохолоджуваних сховищах, наведено у табл. 3 та табл. 4.

Таблиця 3

Зміна маси яєць курячих, оброблених олією персикових кісточок, перекисом водню, соком алое, медом бджолиним при зберіганні в неохолоджуваних сховищах (14±16^{0}С)

Тривалість зберігання, днів	Неохолоджуване сховище									
	контроль (без обробки)		олія персикових кісточок		перекис водню		сік алое		мед бджолиний	
	грам	%	грам	%	грам	%	грам	%	грам	%
При закладці	60,00	100	58,10	100	57,50	100	57,20	100	59,50	100
5	59,30	98,8	57,94	99,7	57,00	99,1	56,52	98,8	59,27	99,6
10	59,00	98,3	57,92	99,69	56,72	98,6	56,30	98,4	59,10	99,3
15	58,05	96,8	57,89	99,6	55,99	97,4	55,44	96,9	58,64	98,6
20	57,30	95,5	57,84	99,55	55,42	96,4	54,60	95,5	58,26	97,9
28	56,30	93,8	57,80	99,48	54,65	95,0	53,65	93,8	57,87	97,3
35	55,80	93,0	57,79	99,47	54,57	94,9	53,50	93,5	57,67	96,9
42	54,90	91,5	57,70	99,3	53,80	93,6	53,30	93,2	57,40	96,5
50	54,15	90,3	57,70	99,3	53,36	92,7	53,20	93,0	57,00	95,8
56	53,07	88,5	57,65	99,2	52,75	91,7	53,08	92,8	56,80	95,5
65	52,50	87,5	57,60	99,1	52,30	91,0	52,90	92,5	56,50	95,0
73	50,75	84,6	57,50	99,0	51,38	89,4	52,75	92,2	55,78	93,7
80	50,08	83,5	57,32	98,9	51,10	88,9	52,60	92,0	55,40	93,1

Таблиця 4

Зміна маси яєць курячих, оброблених витяжками з лікарсько-технічної сировини при зберіганні в неохолоджуваних сховищах (14±16^{0}С)

Тривалість зберігання, днів	Неохолоджуване сховище							
	контроль (без обробки)		нагідки, квіти		звіробій, трава		чистотіл, трава	
	грам	%	грам	%	грам	%	грам	%
При закладці	60,00	100	56,4	100	59,0	100	59,78	100
5	59,30	98,8	55,77	98,9	53,38	98,9	59,29	99,2
10	59,00	98,3	55,49	98,4	58,12	98,5	59,10	98,9
15	58,05	96,75	54,69	97,0	57,19	97,0	58,17	97,3
20	57,30	95,5	53,74	95,3	56,34	95,5	57,36	96,0
28	56,30	93,8	52,90	93,8	55,47	94,0	56,50	94,5
35	55,80	93,0	52,45	93,0	55,02	93,3	55,95	93,6
42	54,90	91,5	51,65	91,6	55,00	93,2	55,24	92,4
50	54,15	90,25	51,10	90,6	54,90	93,1	55,00	92,0
56	53,07	88,45	50,00	88,7	54,70	92,7	54,70	91,5
65	52,5	87,5	49,30	87,4	54,62	92,6	54,55	91,3
73	50,75	84,6	47,68	84,5	54,10	91,7	54,30	90,8
80	50,08	83,5	47,29	83,8	54,03	91,6	54,08	90,5

Отримані дані свідчать про аналогічну закономірність при зберіганні яєць курячих у неохолоджуваних сховищах порівняно із зберіганням у холодильних камерах, тільки втрати маси були більш значними. Так, у контрольних зразках на кінець зберігання, тобто через 80 днів, вони складали 16,5%, що на 9,8% більше, ніж при зберіганні у холодильній камері.

При обробці поверхні шкаралупи яєць курячих олією персикових кісточок втрати маси після 80 днів зберігання складали при зберіганні їх у неохолоджуваних сховищах 1,1%, перекисом водню – 11,1%, соком алое – 8,0%, медом – 6,9%, витяжкою з квітів нагідок – 16,2%, трави звіробою – 8,4%, трави чистотілу – 9,5%.

Дані, які характеризують зміну висоти повітряної камери при зберіганні яєць курячих з обробленою поверхнею шкаралупи, наведені у табл. 5 та табл. 6.

Таблиця 5

Зміни висоти повітряної камери яєць курячих з різними видами обробки шкаралупи при зберіганні у холодильній камері

Тривалість зберігання, днів	Характеристика стану повітряної камери, мм							
	контроль (без обробки)*	олія персикових кісточок	перекис водню	сік алоє	мед бджолиний	нагідки	звіробій	чистотіл
При закладці	3,4	3,5	3,2	3,5	3,0	3,5	3,5	3,0
5	3,6	3,5	3,3	3,5	3,0	3,8	3,9	3,2
10	3,8	3,5	3,5	3,7	3,0	4,2	4,0	3,8
15	4,2	3,5	3,8	3,8	3,1	4,8	4,2	4,4
20	4,5	3,7	4,2	4,5	3,3	5,3	4,4	4,8
28	4,8	3,8	4,6	4,9	3,4	5,9	4,7	5,2
35	5,3	4,0	4,9	5,2	3,6	6,3	5,0	5,6
42	5,8	4,2	5,3	5,6-	3,8	6,8	5,3	6,0
50	6,3	4,4	5,5	5,9	4,0	7,4	5,6	6,2
56	6,8	4,5	5,8	6,3	4,2	7,8	5,8	6,4
65	7,2	4,6	6,1	6,9	4,3	8,1	6,2	6,9
73	8,3	4,8	6,6	7,4	4,5	8,3	6,7	7,4
80	8,7	4,9	6,9	7,8	4,6	8,5	7,1	7,8

* Згідно з вимогами нормативних документів висота повітряної камери в яєць курячих столових, які зберігалися у холодильній камері, не повинна перевищувати 9,0 мм.

Таблиця 6

Зміни висоти повітряної камери яєць курячих з різними видами обробки шкаралупи при зберіганні в неохолоджуваних сховищах

Тривалість зберігання, днів	Характеристика стану повітряної камери, мм							
	контроль (без обробки)	олія персикових кісточок	перекис водню	сік алоє	мед	настідки	звіробій	чистотіл
При закладці	3,6	3,5	3,5	3,7	3,4	3,4	3,5	3,6
5	4,8	3,8	5,0	4,2	4,0	4,0	4,0	4,1
10	6,0	4,5	5,7	5,6	4,9	4,8	5,5	5,7
15	7,8	5,4	6,2	7,0	5,7	5,9	6,4	6,6
20	10,1	6,1	7,3	8,3	6,4	7,0	7,2	7,2
28	12,4	7,0	8,1	9,0	6,7	8,2	7,9	8,0
35	13,5	7,8	8,9	9,7	7,6	9,4	9,1	8,9
42	виливка	8,5	9,8	12,0	8,2	11,0	10,5	9,8
50	–	8,9	11,4	виливка	9,0	виливка	11,7	–

За результатами наших досліджень у контрольних зразках при зберіганні яєць курячих у холодильнику (2 ± 2^0C) висота повітряної камери за 80 днів збільшилася на 5,3 мм, при обробці поверхні шкаралупи яєць олією персикових кісточок – на 1,4 мм, медом – на 1,6 мм, перекисом водню – на 3,7 мм, соком алое – на 4,3 мм, витяжками з квітів нагідок – на 5,0 мм, трави звіробою – на 3,0, трави чистотілу – на 4,8 мм.

У неохолоджуваних сховищах через 35 днів зберігання висота повітряної камери в яєць курячих без обробки поверхні шкаралупи складала 13,5 мм, при обробці поверхні олією персикових кісточок – 7,8 мм, перекисом водню – 8,9 мм, соком алое – 9,7 мм, медом – 7,6, витяжками з квітів нагідок – на 9,4 мм, трави звіробою – 9,1 мм, трави чистотілу – 7,6 мм.

Виливка яєць спостерігалася на 42 день зберігання у контрольних зразках і через 50 днів зберігання в яєць, шкаралупа яких була оброблена соком алое і витяжкою з квітів нагідок.

Висновки і перспективи подальших досліджень у даному напрямі. У наших дослідах при зберіганні яєць курячих найкращі результати отримано при обробці поверхні шкаралупи олією персикових кісточок, медом бджолиним, перекисом водню та витяжкою з трави звіробою.

У даному напрямі на перспективу планується пошук різних видів лікарсько-технічної сировини для обробки поверхні яєць курячих, які би сприяли тривалому їх зберіганню без зміни якості.

ЛІТЕРАТУРА

1. Обработка столовых яиц // Мясное дело. 2006. – № 6. – С. 34-35.

2. Ощипок І. М. Зберігання, консервування та переробка яєць / Ощипок І. М. // Мясное дело. – 2008. – № 5. – С. 12-13.

3. ДСТУ 5028:2008. Яйця курячі харчові. Технічні умови. [Національний стандарт України]. – Чинний від 01.01.2010 р. – К. : Держспоживстандарт України, 2009. – 20 с.

REFERENCES

1. Obrabotka stolovyh jaic (2006), Mjasnoe delo, №6, s. 34-35.

2. Oschypok, I. M. (2008), Zberihannia, konservuvannia ta pererobka iaiets', Miasnoe delo, №5, s. 12-13.

3. DSTU 5028:2008. Yajtsia kuriachi kharchovi. Tekhnichni umovy. [Natsional'nyj standart Ukrainy]. – Chynnyj vid 01.01.2010 r. – K. : Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 2009. – 20 s.