مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية ـ (2011) ـ المجلد (27) ـ العدد 1 ـ الصفحات: 187-198

تأثير معاملات الغسل والتبريد في المحتوى الميكروبي والصفات الحسية للبيض في مراحل تخزينه

صباح اليازجي[1] و عبد الحكيم عزيزية[2]

الملخص

هدف البحث إلى تحديد تأثير كل من عمليتي غسل البيض و تبريده في محتواه الميكروبـي (بكتيريـا وخمائر وفطريات العفن) وفي جملة من خصائصه الحسية (الرائحة واللـون والقـوام وحجـم الحجـرة الهوائية) وذلك خلال مدة التخزين التي امتدت 92 يوما. طُبقت أربعة أنواع من المعاملات علـى البـيض الطازج، شملت الأولى البيض غير المغسول وغير المبرد، وتضمنت الثانية البيض المبرد غير المغسول، والمعاملة الثالثة كان فيها البيض مغسولاً وغير مبرد، أما الرابعة فالبيض كان مغسولاً ومبـرداً. بينـت نتائج الاختبارات أن المعاملات جميعها خلت من السالمونيلا، أما أفضل معاملة من المعاملات الأربع فكانت الرابعة (البيض المغسول والمبرد)، تلتها الثانية (البيض المبرد وغير المغسول)، وفي المرتبـة الثالثـة المعاملة الثالثة (البيض المغسول غير المبرد).

الكلمات المفتاحية: بيض، غسل، تبريد، صفات ميكروبية، خصائص حسية

[1] [2] قسم علوم الأغذية، كلية الزراعة، جامعة دمشق، ص.ب 30621، سورية.

Effect of Washing and Cooling Treatments on Microbial Contents and Sensory Evaluation of Eggs During Storage

S. Yazji[(1)] and A. Azizieh[(2)]

ABSTRACT

The objective of this investigation was to determine the effect of washing and cooling treatments on microbial content and sensory evaluation of eggs during storage. Four treatments were applied: first unwashed and uncooled (UW-UC), second unwashed, but cooled (UW-C), third washed and uncooled (W-UC), and finally: washed and cooled (W-C). Microbiological studies (total count of bacteria, yeast, fungi and salmonella) and sensory evaluation of eggs have been carried out to determine the best treatment applied on eggs during storage time (92 days). Result showed that all treatments were free from Salmonella. The washing and cooling treatment (W-C) was the best, followed by the unwashed but cooled (UW-C). the third in order was the washed uncooled and finally the unwashed uncooled treatment.

Key words: Eggs, Washing, Cooling, Microbiology, Sensory evaluation.

[(1),(2)] Department of Food, Faculty of Agriculture, P.O.Box 30621, Damascus University, Syria.

المقدمة

تبدأ مراحل تلوث البيض في أثناء تشكله في الدجاجة حتى بعد وضعه مباشرة. وتعـد القشرة المصدر الرئيس للتلوث حيث يصل التعداد الكلي للأحياء الدقيقـة $3.1X10^6/cm^2$ (Banwart, 1998). ويعد زرق الدجاج وأخاديد العش الذي تضع فيه البيض، فضلاً عن طريقة التداول ونوعية العبوات من أهم مصادر التلوث. وتسهم بقع الدم الموجودة داخـل البيضة في ازدياد فرص نمو الأحياء الدقيقة (Smith and Musqrove 2008). وتزداد فرص وصول الكائنات الحية (وبخاصة السالمونيلا) إلى داخل البيضة بسبب فرق الضغط واختلاف درجة الحرارة بين داخل البيضة وخارجها. كما يمكن للسالمونيلا الوصول إلى البيض عن طريق مبيض الدجاجة حيـث يعـد البـيض المـصدر الرئيـسي لبكتريـا *Salmonella enteritidis*، التي تسبب Salmonellosis (Baumler, *et al.*, 2000; Crespo, *et al.*, 2005)، لذلك ينصح بتبريد البيض مباشرة بعد جمعه (Gast, *et al.*, 2008). توجد عدة طرائق للحد من نمو الكائنات الحية الدقيقة سواء داخـل البـيض أو خارجه ويعتمد في أغلبها على عمليتي التنظيف والطلاء بمواد تعمل على سد المـسامات في قشرة البيض من جهة وعلى تبريده مـن جهـة أخـرى (Gumudavelli, *et al.*, 2007) و(Carrique, *et al.*, 2008) إذ أدت عملية الطلاء بمعزول بروتين مصل اللبن إلى تخفيض الحمولة الميكروبية إلى أربع مرات عددها في الشاهد غير المغلف؛ وذلك بعد انقضاء أربعة أسابيع من التخزين المبرد عنـد 10 م°(Kim, *et al.*, 2008). أجريـت دراسة لتحديد فعالية الغسيل بواسطة رذاذ الماء على خفض أعداد السالمونيلا المحـضنة على السطح الخارجي لقشرة البيضة فوجد أن هـذه العمليـة أدت إلـى خفـض أعـداد السالمونيلا أكثر من Log 5 من العدد على سطح قشرة البيضة وذلك فضلاً عـن خلـو مكونات البيضة الداخلية منها (Hutchison, *et al.*,2004). وتعد عملية تبريد البـيض السريعة بخفض الحرارة إلى 7 م° بواسطة الرذاذ الـسائل (Co_2 or N_2) قبـل عمليـة تكسيره فعالة جدا في منع تسرب الأحياء الدقيقة وبخاصة السالمونيلا إلى داخل البيـضة (Haiqlang, *et al.*, 2002). أدت عملية تبريد البيض بعد جمعه مباشرة إلى المحافظـة خلال مدة التخزين على محتوى ميكروبي منخفض على سطح قشرة البيضة وفي داخلهـا (Whiting, *et al.*, 2000). أجريت دراسة لتحديد المحتوى الميكروبي الموجود علـى سطح قشرة البيضة وفي داخلها بعد عملية التغطيس بالماء البارد فلم يكن لمدة التغطـيس أي تأثير ملحوظ (Ostlund, 1991). كما وجد أن لدرجة حرارة الماء المـستخدم فـي غسل البيض دوراً مهماً في انتشار الأحياء الدقيقة داخل البيضة وعلى سطحها الخارجي، لذلك يجب أن تكون درجة حرارة الماء المثلى المستخدم في عملية غسيل البيض وتغطيسه أعلى بمقدار 6م° من درجة حرارة البيضة ذاتها (Matthes, 1982). و يـؤدي غـسل

البيض المعد للتخزين المبرد بماء تتراوح حرارته 45–50 م° إلى ارتفاع حرارة محتوى البيضة الداخلي، ومن ثم يكون الوقت الفاصل بين عملية الغسل ووصول البيـضة إلـى درجة حرارة التخزين المبرد 7م° حوالي142 ساعة مما يساعد على نشاط الكائنات الحية الدقيقة ومن ثم سرعة الفساد (Musqrove, *et al.*, 2008; Anderson, *et al.*, 1992). يؤدي غسل البيض بمحاليل مختلفة (الماء العادي وماء مضاف إليه الكلور بتركيـز 100 و200 جزء بالمليون) إلى انخفاض ملحوظ في المحتوى الميكروبي الموجود على سـطح قشرة البيضة (Chen and Thesmar, 2008). تؤثر درجة حرارة تخزين البيض فـي المحتوى الميكروبي الموجود على سطح قشرة البيضة، فقد وجد عند اسـتخدام درجـات حرارة تخزين 4، 10 و22 م° مدة ثلاثة أسابيع أن المحتوى الميكروبي كان أعلـى مـا يمكن عند 22 م°، وكلما انخفضت درجة حـرارة التخـزين انخفـض هـذا المحتـوى (Davis, *et al.*, 2008; Milanovic, 1980).

ونظراً إلى ما يتصف به البيض من قيمة غذائية عالية، ولكونه مادة سـريعة الفـساد والتأثر بعوامل الوسط المحيط وبخاصة عند التخزين لمدة طويلة، وبسبب عـدم وجـود دراسات محلية تتناول تأثير عملية غسل البيض وتبريـده علـى المحتـوى الميكروبـي والصفات الحسية، ومن ثم طول مدة تخزينه لذلك هدف البحث إلى الوصول إلى أفـضل معاملة ينصح بتطبيقها على البيض الطازج (قبل عملية تخزينه)، وذلك ضمانا للمحافظـة على خصائص صحية وحسية جيدة خلال مدة التخزين.

مواد البحث وطرائقه

تحضير معاملات البيض: أُحضر البيض من منشأة دواجن صيدنايا دفعة واحدة، وذلك في شهر آذار من عام 2008. قسم إلى أربع مجموعات بواقع 90 بيضة لكل مجموعـة، وذلك تبعا لنوع المعاملة المطبقة: فالمعاملة 1 (UW-UC) وهي المعاملة الشاهد، حيـث أُبقي عليها كما هي ولم تعرض إلى أي من عمليات الغسل أو التبريد، وخُزن البيض فـي درجة حرارة الغرفة العادية. أما المعاملة 2 (UW-C) فلم تطبق عليها عملية الغـسل إلا أن البيض أخضع لعملية التخزين عند 2 حتى 4 م°. في حين أخضعت المعاملـة 3 (W-UC) لعملية الغسل (الاسفنجة والماء العادي والصابون) تم التخزين عند درجـة حـرارة الغرفة العادية، والمعاملة 4 (W-C) طبقت عليها عملية الغسل (الاسفنجة والماء العـادي والصابون) والتخزين في البراد عند 2 حتى 4 م°.

الاختبارات الميكروبيولوجية: أُجري كل من العد كلي لكل مـن البكتريـا والفطـور والخمائر خلال مدة تخزين البيض التي امتدت من 5 وحتى 92 يوماً للوقوف على أعداد الكائنات الحية الدقيقة فيها والتي قد تسهم في عملية فساده. كسر البيض وفصل البيـاض عن الصفار وأجريت التمديدات المناسبة بأخذ 1مل من كل منهما على حدة ووضـع فـي

9مل ماءً مقطراً ومعقماً، درست القشرة بأخذ 1سم مربع منها وأضيف إلى 10مـل مـاءً مقطراً ومعقماً، وشملت البيئات المستخدمة ما يأتي:

1.بيئة S.S.AGAR للكشف عنSalmonella (شركة MERCK الألمانية)، ويـتم تحضيرها بإضافة 60 غ من البيئة الجاهزة تضاف إلى ليتر من الماء المقطـر وتـسخن حتى الغليان مدة 2 – 3 دقائق مع التحريك المستمر ثم التبريد إلى 55–60 م°. وضـبط الـ pH عند 7 حيث وضعت العينة في كيس معقم محكم الإغلاق وأكمل الحجـم حتـى 250مل بوسط مرق البيتون ومزجت العينة بشكل جيد ثم نقل المزيج إلى زجاجات معقمة حضنت عند حرارة 37°م مدة 24 ساعة، ثم أُخذَ 1مل من مرق البيتون وأضيفت إلى 10 مل من البيئة (SC)، وحضنت عند 37م مدة 24 ساعة تمت الزراعة بطريقة التخطـيط على (SS agar) النتيجة الإيجابية: ظهور مستعمرات شفافة مع مركز أسود أو من دونه.

2.حضرت بيئة عد كلي للبكتريا بإضافة 28 غ منها إلى كلٍ 1 ليتر ماء والتعقيم عند 121 م° مدة 20 دقيقة (pH 7 تحضين 48 ساعة عند حرارة 37م°).

3.حضرت بيئة دكستروز البطاطا لتحديد العدد الكلي للفطريات والخمائر بإضافة 39 غ من البيئة الجاهزة إلى ليتر من الماء المقطر، والتحريك حتى تمام الذوبان، ثم التعقـيم عند 121 م° مدة 20 دقيقة pH=5.5 عند 25°م مدة 3أيام.

الاختبارات الحسية: قومت الخصائص الحسية لمعاملات البيض بعد 15، 40، 65 و92 يوماً من التخزين نفذتها لجنة تذوق مكونة من 7 أشخاص مدربين لإجراء الفحوص الحسية طريقة Hedonic Scale وأعطيت لكل صفة 5 درجات (Lawless, *et al.*, 1999).

التحليل الإحصائي: أُجري التحليل الإحصائي اعتماداً على تصميم القطع المنشقة بواقع ثلاثة مكررات لكل معاملة، وثلاث مرات لكل اختبار مع إجراء تحليل التباين باسـتخدام برنامج SPSS وحساب قيمة أقل فرق معنوي L.S.D عند مستوى ثقة 5 %.

النتائج والمناقشة

دراسة الخصائص الميكروبيولوجية لمعاملات البيض: يوضـح الجـدول (1) نتـائج التحليل الميكروبي إذْ يشير إلى انخفاض واضح في التعداد الكلـي للبكتريـا والخمـائر والفطور والكوليفورم على سطح قشرة البيضة في البيض المغسول، وكان هـذا الوجـود شبه معدوم في البيض المغسول والمبرد (المعاملة 4)، وهذا يؤكد ما جاء بـه كـل مـن (Whiting, *et al.*, 2000; Gast, *et al.*, 2008; Smith, *et al.*, 2008 Chen and Thesmar, 2008; Musgrove, *et al.*, 2008). وعلى عكس ذلك فقـد ارتفع التعداد الكلي للبكتريا ولاسيما الكوليفورم والخمائر والفطور الموجودة على سـطح القشرة في البيض غير المغسول وتخصيصا المعاملة 1 غير الخاضعة للتبريد، وقد تناسب

هذا الارتفاع عكساً مع امتداد مدة التخزين (بقايا الزرق والعليقة الملتصقة على جدار القشرة وارتفاع درجة الحرارة). ومن ثم فإنّه يمكن القول: إن قشرة البيضة هي المصدر الرئيس للتلوث الميكروبي، وإن عملية غسل السطح الخارجي لقشرة البيضة يقلل على نحو ملحوظ من هذا التلوث، فضلاً عن ذلك تؤدي عملية التبريد في أثناء تخزين البيض دوراً مهماً في التقليل من التلوث.

الجدول (1) المحتوى الميكروبي لقشرة البيضة/ 1 سم^2.

الأحياء الدقيقة	مدد التخزين/ يوم	المعاملات المطبقة على البيض			
		(uw-uc) 1	(uw-c) 2	(w-uc) 3	(w-c) 4
التعداد الكلي	**5**	$^{a}10^{3}\times6$	$^{a}10^{3}\times2.5$	0	0
	14	$^{a}10^{3}\times5.6$	$^{a}10^{3}\times3.4$	$^{b}10^{1}\times3$	0
	28	$^{a}10^{3}\times4$	$^{a}10^{3}\times3.5$	$^{b}10^{2}\times4$	0
	42	$^{a}10^{3}\times8.2$	$^{a}10^{3}\times6.3$	0	0
	56	$^{a}10^{3}\times7$	$^{a}10^{3}\times6$	0	0
	70	$^{a}10^{3}\times7$	$^{a}10^{3}\times6$	0	0
	84	$^{a}10^{3}\times7$	$^{a}10^{3}\times4.4$	$^{b}10^{2}\times1$	$^{c}10^{1}\times1$
	92	$^{a}10^{3}\times3$	$^{b}10^{2}\times2$	0	0
الخمائر والفطور	**5**	$^{a}10^{2}\times3$	$^{a}10^{2}\times1.2$	0	0
	14	$^{a}10^{3}\times3$	$^{a}10^{3}\times1.5$	$^{b}10^{2}\times2$	$^{c}10^{1}\times2$
	28	$^{a}10^{2}\times3$	$^{a}10^{2}\times3$	$^{b}10^{1}\times2$	0
	42	$^{a}10^{2}\times3.3$	$^{a}10^{2}\times1.9$	0	0
	56	$^{a}10^{3}\times5.5$	$^{b}10^{2}\times8.8$	0	0
	70	$^{a}10^{2}\times4.5$	$^{a}10^{2}\times2$	0	0
	84	$^{a}10^{2}\times4$	$^{a}10^{2}\times3$	0	0
	92	$^{a}10^{2}\times1.7$	$^{a}10^{2}\times1$	0	0
الكوليفورم	**5**	$^{a}10^{3}\times1$	$^{b}10^{1}\times1.3$	0	0
	14	$^{a}10^{1}\times5$	0	0	0
	28	$^{a}10^{3}\times1$	$^{b}10^{2}\times8.3$	0	0
	42	$^{a}10^{2}\times1$	0	0	0
	56	$^{a}10^{2}\times1$	$^{b}10^{1}\times4$	0	0
	70	$^{a}10^{2}\times1$	0	0	0
	84	$^{a}10^{2}\times1$	0	0	0
	92	$^{a}10^{2}\times1.5$	0	0	0

يشير لختلاف الأحرف في الصف الواحد إلى وجود فروق معنوية عند مستوى 0.05

أما فيما يتعلق بالمحتوى الميكروبي لبياض البيض وصفاره (الجدولان 2 و3) فقد وجد أن التعداد الكلي للبكتريا داخل البياض كان منخفضاً في كل من المعاملتين 2 و4، وبخاصة مع زيادة مدة التخزين، والسبب يعود إلى ظروف التخزين المبرد، وذلك مقارنة بما هو عليه

في المعاملة 1 و3 إذ لوحظ أن التعداد الكلي للبكتريا كان أكبر؛ مما يؤكد أن عمليـة غـسل البيض من دون تبريد (في أثناء تخزينه) تساعد على زيادة هذا التعداد لأن عمليـة الغـسيل تساعد على ولوج الأحياء الدقيقة عبر مسامات القشرة بسبب فروق الحرارة والضغط.

الجدول (2) المحتوى الميكروبي لبياض البيض / 1 مل.

الأحياء الدقيقة	مدد التخزين/ يوم	المعاملات المطبقة على البيض			
		(uw-uc) 1	(uw-c) 2	(w-uc) 3	(w-c) 4
التعداد الكلي	**5**	$^{a}10^{2}\times4$	$^{a}10^{2}\times4$	$^{a}10^{2}\times6$	$^{a}10^{2}\times1$
	14	$^{a}10^{2}\times3$	$^{a}10^{2}\times4$	$^{a}10^{2}\times3.5$	$^{a}10^{2}\times1$
	28	$^{a}10^{2}\times3$	$^{b}10^{1}\times2$	$^{a}10^{2}\times5$	$^{a}10^{2}\times1$
	42	$^{a}10^{2}\times2.5$	$^{a}10^{2}\times1$	$^{a}10^{2}\times1.5$	$^{a}10^{2}\times1$
	56	$^{a}10^{2}\times2.5$	$^{b}10^{1}\times4$	$^{a}10^{2}\times2$	$^{b}10^{1}\times1$
	70	$^{a}10^{2}\times2$	$^{b}10^{1}\times2$	$^{a}10^{2}\times2$	0
	84	$^{a}10^{2}\times2$	$^{b}10^{1}\times2$	$^{a}10^{2}\times1.7$	0
	92	$^{a}10^{2}\times2$	0	0	0
الخمائر والفطور	**5**	$^{a}10^{2}\times6$	$^{b}10^{1}\times3$	$^{a}10^{2}\times3$	$^{b}10^{1}\times1$
	14	$^{a}10^{2}\times3.4$	$^{b}10^{1}\times2.6$	$^{a}10^{2}\times3$	0
	28	$^{a}10^{2}\times2$	$^{b}10^{1}\times1$	$^{b}10^{1}\times8$	0
	42	$^{a}10^{2}\times8$	0	$^{a}10^{2}\times2$	0
	56	$^{a}10^{1}\times3$	0	$^{a}10^{1}\times4$	0
	70	$^{a}10^{1}\times2.5$	0	$^{a}10^{1}\times2$	0
	84	$^{a}10^{1}\times2$	0	0	0
	92	$^{a}10^{1}\times4$	0	0	0

يشير لختلاف الأحرف في الصف الواحد إلى وجود فروق معنوية عند مستوى 0.05

أما صفار البيض فقد لوحظ خلو المعاملة 4 من البكتريا وانعدام وجودها في المعاملـة 2 مع زيادة مدة التخزين، في حين لوحظت زيادة التعداد الكلي للبكتريا في المعاملة 3 مع امتداد مدة التخزين، ويعود السبب في ذلك إلى أن هذه المعاملة قد تعرضت إلـى عمليـة الغسل بالماء مما ساعد على انتقال البكتريا إلى داخل البيضة ولاسيما أن البيض في هـذه المعاملة لم يبرد في أثناء التخزين. كما لوحظ أن البكتريا كانت موجودة في المعاملة 1 إلا أن تعدادها الكلي انخفض بشكل بسيط مع زيادة مدة التخزين. أما فيما يتعلـق بالخمـائر والفطور في بياض البيض وصفاره فقد لوحظ انعدام وجودهـا فـي بـيض المعاملـة 4 وانخفاضها بشكل واضح من بيض كل من المعاملتين 2 و3 ولاسيما مـع امتـداد مـدة التخزين. وعلى عكس ذلك فقد كان وجود الخمائر والفطور واضحاً في بيض المعاملة 1. أما بالنسبة إلى الكوليفورم فقد كان معدوماً في كل من البياض والصفار. وفيمـا يتعلـق

بالسالمونيلا فكانت نتائج التحري سلبية في مختلف عينات المعاملات الأربع قبل مدد التخزين و بعدها، مما يؤخذ دليلا على خلو البيض في العينات المدروسة منها بسبب الاهتمام بنظافة الحظائر وصحة الطيور.

الجدول (3) المحتوى الميكروبي لصفار البيض/ 1 مل.

الأحياء الدقيقة	مدد التخزين/ يوم	المعاملات المطبقة على البيض			
		(uw-uc) 1	(uw-c) 2	(w-uc) 3	(w-c) 4
التعداد الكلي	**5**	$^{a}10^{2}\times6$	$^{b}10^{1}\times3$	0	0
	14	$^{a}10^{2}\times5$	$^{b}10^{1}\times2$	0	0
	28	$^{a}10^{2}\times4$	0	$^{b}10^{1}\times1$	0
	42	$^{a}10^{2}\times2$	0	$^{b}10^{1}\times3$	0
	56	$^{a}10^{2}\times1$	0	$^{b}10^{1}\times2$	0
	70	$^{a}10^{2}\times1$	0	$^{b}10^{1}\times2$	0
	84	$^{a}10^{2}\times1$	0	$^{a}10^{2}\times1$	0
	92	$^{a}10^{2}\times1$	0	$^{a}10^{2}\times1.3$	0
الخمائر والفطور	**5**	$^{a}10^{2}\times1$	0	$^{a}10^{2}\times1$	0
	14	$^{a}10^{2}\times1$	$^{b}10^{1}\times1.2$	$^{a}10^{2}\times1$	$^{b}10^{1}\times1$
	28	$^{a}10^{2}\times1$	$^{b}10^{1}\times1$	$^{a}10^{2}\times1$	0
	42	$^{a}10^{2}\times1$	$^{b}10^{1}\times2$	0	0
	56	$^{a}10^{2}\times1$	0	0	0
	70	$^{a}10^{2}\times1$	$^{b}10^{1}\times1$	$^{b}10^{1}\times3$	0
	84	$^{a}10^{2}\times1$	0	$^{b}10^{1}\times3$	0
	92	$^{a}10^{1}\times7$	0	$^{a}10^{1}\times2$	0

يشير اختلاف الأحرف في الصف الواحد إلى وجود فروق معنوية عند مستوى 0.05

دراسة الخصائص الحسية: حافظت المعاملات جميعها على صفات حسية جيدة بعد مرور 15 يوماً على تخزينها، ولم يلاحظ أي تغيير يذكر في الخصائص الحسية المتعلقة بالمعاملتين 2 و4، في حين كانت هناك زيادة طفيفة في حجم الحجرة الهوائية (ملاحظة مرئية)، ومن ثم بداية تدهور في كل من المعاملتين 1 و3. كما لوحظ بداية تدهور في الصفات الحسية جميعها بعد مرور 40 يوماً من التخزين ولاسيما ما تعلق بكل من الرائحة والقوام وحجم الحجرة الهوائية في كل من المعاملتين 1 و3. وكان هذا التدهور أكثر وضوحا في بيض المعاملة 1، أما بالنسبة إلى بيض المعاملتين 2 و4 فكانت الفروق المعنوية ضئيلة مع أفضلية للمعاملة 4 التي حافظت على خصائص حسية جيدة، (الجدول 4).

الجدول (4) الخصائص الحسية للبيض بعد 15 و40 يوماً من التخزين.

	الخصائص الحسية	المعاملات المطبقة على البيض			
		(uw-uc) 1	(uw-c) 2	(w-uc) 3	(w-c) 4
بعد 15 يوماً من التخزين	الرائحة	^{a}4.5	^{b}4.8	^{b}4.8	^{b}4.9
	لون الصفار	^{a}4.4	^{b}4.7	^{a}4.5	^{b}4.8
	لون البياض	^{a}4.4	^{b}4.6	^{a}4.4	^{c}4.8
	قوام الصفار	^{a}4.1	^{b}4.6	^{c}4.3	^{b}4.6
	قوام البياض	^{a}4.0	^{b}4.6	^{c}4.4	^{b}4.7
	الحجرة الهوائية	^{a}3.8	^{b}4.7	^{a}3.9	^{b}4.8
	المتوسط العام	**^{a}4.2**	**^{b}4.66**	**^{c}4.38**	**^{b}4.76**
بعد 40 يوماً من التخزين	الرائحة	^{a}3.3	^{b}4.4	^{c}3.7	^{d}4.6
	لون الصفار	^{a}3.3	^{b}4.2	^{c}4.0	^{d}4.5
	لون البياض	^{a}3.4	^{b}4.2	^{c}3.9	^{d}4.5
	قوام الصفار	^{a}3.3	^{b}4.0	^{c}3.8	^{d}4.3
	قوام البياض	^{a}3.1	^{b}4.1	^{c}3.8	^{d}4.4
	الحجرة الهوائية	^{a}2.9	^{b}4.0	^{c}3.3	^{d}4.2
	المتوسط العام	**^{a}3.21**	**^{b}4.15**	**^{c}3.75**	**^{d}4.41**

يشير اختلاف الأحرف في الصف الواحد إلى وجود فروق معنوية عند مستوى 0.05

أما بعد مرور 65 يوماً على التخزين فقد كان التدهور واضحاً في مختلف الخصائص الحسية للمعاملتين 1 و3 حيث بدأت الرائحة غير المستساغة بالظهور مع تغيرات في لون الصفار والبياض باتجاه اللون الداكن، مع تدهور في القوام والتماسك، وازدياد حجم الحجرة الهوائية بما يعبر عنه بأنه بداية ظهور علامات الفساد، وبخاصة في بياض المعاملة 1. أما البيض في المعاملتين 2 و4 فقد احتفظ بخصائص حسية جيدة باستثناء زيادة بسيطة في حجم الحجرة الهوائية (المعاملة 2). وقد أخذت علامات الفساد تظهر على نحو واضح في بيض كل من المعاملتين 1 و3 (لايوجد فروق معنوية بينهما في المتوسط العام) وذلك بعد انقضاء 92 يوما من بداية التخزين، حيث ازداد تركيز الرائحة غير المستساغة (الحادة والمميزة لرائحة البيض الفاسد) مع ازدياد دكانة لون كل من الصفار والبياض وتدهور واضح في قوام الصفار والبياض وتحوله إلى سائل، فضلاً عن ازدياد كبير في حجم الحجرة الهوائية، في حين احتفظ البيض في كل من المعاملتين 2 و4 بخصائص حسية مقبولة مع أفضلية بيض المعاملة 4 (حيث توجد فروق معنوية بينهما في المتوسط العام) مع الإشارة إلى تدهور بسيط في كل من قوام الصفار وحجم الحجرة الهوائية في بيض المعاملة 2 (الجدول 5).

الجدول (5) الخصائص الحسية للبيض بعد انقضاء 65 - 92 يوماً من التخزين.

	الخصائص الحسية	المعاملات المطبقة على البيض			
		(uw-uc) 1	(uw-c) 2	(w-uc) 3	(w-c) 4
بعد 65 يوماً من التخزين	الرائحة	$^{a}1.7$	$^{b}4.1$	$^{c}1.9$	$^{d}4.3$
	لون الصفار	$^{a}1.8$	$^{b}3.9$	$^{c}2.1$	$^{d}4.1$
	لون البياض	$^{a}1.7$	$^{b}4.0$	$^{c}1.9$	$^{d}4.2$
	قوام الصفار	$^{a}1.4$	$^{b}3.8$	$^{c}1.6$	$^{d}4.0$
	قوام البياض	$^{a}1.3$	$^{b}3.9$	$^{c}1.5$	$^{b}3.9$
	الحجرة الهوائية	$^{a}1.7$	$^{b}3.7$	$^{c}1.9$	$^{d}3.9$
	المتوسط العام	**$^{a}1.6$**	**$^{b}3.9$**	**$^{c}1.83$**	**$^{d}4.06$**
بعد 92 يوماً من التخزين	الرائحة	0	$^{a}3.8$	0	$^{b}4.1$
	لون الصفار	$^{a}0.5$	$^{b}3.6$	$^{a}0.6$	$^{c}3.9$
	لون البياض	$^{a}0.2$	$^{b}3.4$	$^{a}0.2$	$^{c}3.8$
	قوام الصفار	$^{a}0.3$	$^{b}3.1$	$^{a}0.3$	$^{c}3.9$
	قوام البياض	$^{a}0.4$	$^{b}3.2$	$^{a}0.3$	$^{c}3.7$
	الحجرة الهوائية	$^{a}1.3$	$^{b}3.1$	$^{a}1.4$	$^{c}3.3$
	المتوسط العام	**$^{a}0.45$**	**$^{b}3.36$**	**$^{a}0.46$**	**$^{c}3.78$**

يشير اختلاف الأحرف في الصف الواحد إلى وجود فروق معنوية عند مستوى 0.05

الاستنتاجات والمقترحات

1- قشرة البيضة هي المصدر الرئيسي للتلوث الميكروبي و تنطوي عملية غسل الـسطح الخارجي لقشرة البيضة على خفض مقدار التلوث على نحو ملحوظ، لذلك يفضل غسل البيض المعد للاستهلاك المباشر خلال مدة قصيرة. أما البيض المعد للتخـزين لمـدة طويلة فيجب أن يؤخذ بالحسبان درجة حرارة ماء الغسيل بما لا تتجاوز ست درجات مئوية أعلى من درجة حرارة البيضة.

2- يمكن تخزين البيض مبرداً عند حرارة 2 إلى 4 م^{o} مدة ثلاثة أشهر من دون ظهـور علامات الفساد.

3- خلو العينات جميعها من *Salmonella* في المدة المدروسة.

4- يوصى عند التخزين مدة ثلاثة أشهر باتباع المعاملة 4 (بيض مغسول ومبرد)، تليهـا المعاملة 2 (بيض غير مغسول ومبرد).

REFERENCES المراجع

Anderson, K. E., Jones, F. T., and Curtis, P. A. (1992). Heat loss from commercially packed eggs in post-processing coolers. NC Cooperative extension service special report. Vol. 1, ER-1April 1992. North Carolina State University, Raleigh, NC.

Banwart, G. J. (1998). Basic Food Microbiology 2ed. Chapman& Hall New York 393-409.

Baumler, A. J., Hargsb. M. B and Tsolis R. M. (2000). Tracing the origins of Salmonella out breaks Science 287:50-52.

Carrique, J. J., and Davies, R. H. (2008). Bacteriological detection of salmonella enteritidis in eggs: a review. Rev. Sci. Tech. Vol. 27, 3, 657-664.

Chen, J., and Thesmar, H. S. (2008). Population of salmonella enteritidis in artificially inoculated chicken eggs as influenced by the temperatures under which eggs might be held from the day of lay until the day of processing. J. Food Prot.. Vol. 71, 10, 2073-2077.

Crespo, P. S., Hernandez, G., Echeita, A., Torres, A., Ordonez, P., and Aladuena, A. (2005). Surveillace of foodborne disease outbreaks associated with consumption of eggs and egg products Spain (2002-2003) Euro Surveill 1061-1062.

Davis, A. L., Curtis, P. A., Conner, D. E., McKee, S. R., and Kerth, L. K. (2008). Validation of cooking methods using shell eggs inoculated with salmonella serotypes enteritidis. Heidelberg. J. Poult. Sci. Vol. 87, 8, 1637-1642.

Gast, R. K., Guraya, R., Guard, B. J., and Holt, P. S. (2008). Multiplication of salmonella enteritidis on the yolk membrane and penetration to the yolk contents at 30 degrees C in an invetro egg contamination model. J. Food Sci. Vol. 71, 9, 1905-1909.

Gumudavelli, V., Subbiah, J., Thipparedi, H., veluqoti, P. R., and Froninq, G. (2007). Dynamic predictive model for growth of salmonella enteritidis in egg yolk. J. Food Sci. Vol. 72, 7, 254-262.

Haiqlang, R. C., and Anantheswaran, S. K. (2002). Effect of rapid cooling of shell eggs on microcrack development, penetration of Salmonella Enteritidis, and eggshell strength. J. Food Processing and Preservation. Vol. 26. 1, 57-73.

Hutchison, M. L., Gittins, J., Walker, A., Sparks, N., Humphrey, T. J., Burton, C., and Moore, A. (2004). An assessment of the microbiological risks involved with egg washing under commercial conditions. J. Food Protection. Vol. 67, 1, 4-11.

Kim, K. W., Daeschel, M., and Zhao, Y. (2008). Edible coatings for enhancing microbial safety and extending shelf life of hard boiling eggs. J. Food Sci. Vol. 73, 5, 227-235.

Lawless H. T., and Heymann H. (1999). The Sensory evaluation of food principle and practices, Chapman Hall Food Science, Book (ANASDN publication), Gaithersburg, Maryland. P451.

Matthes, S. (1982). Zur hygienischen Qualität von Hühnereiern aus unterschiedlichen Haltungsformen. Dt. Geflüglwirtschaft und Schweinproduction. Shuttgart 34 (11) 294-295.

Milanovic, A. (1980). Mikrobiologeische, physikalische untchemische Eigenschaften von Eiern bei 1monatigen Lagerung unter Haushaltsbedinungen. Veterinaria,Sarojevo 29(2)54-58.

Musqrove, M., Trabue, S., Shaw, J., and Jones, D. (2008). Efficacy of Post-Wash Shell Egg Sanitizers. Poultry Science Association Meeting Abstract. p.42. USDA, Washington USA.

Ostlund, K. (1991). Bacteriology of washed and unwashed eggs.2. Penetration of Salmonella bacteria through the egg shell. Acta.Vet.Scand (12)479-488.

Smith, D. P., and Musqrove, M. T. (2008). Effect of blood spots in table egg albumen on salmonella growth. J. Poult. Sci. Vol. 87, 8, 1959-1961.

Whiting, R. C., Hogue, A., Schlodder, W. D., Ebel, E. D., Morales, R. A., Baker, A., and McDowell, R. M. (2000). A Quantitative Process Model for Salmonella Enteritidis in Shell Eggs. J. Food Sci. Vol. 65, 5, 864-869.

Received	**2010/01/21**	**إيداع البحث**
Accepted for Publ.	**2010/05/24**	**قبول البحث للنشر**