تأثير المعاملات الأولية في صفات جودة بيض المائدة (تربية أقفاص) خلال التخزين المبرد

منار المحايري[1] و عبد الحكيم عزيزية[2] و صباح يازجي[2]

الملخَّص

هدف البحث إلى دراسة التغيرات الكيميائية والميكروبية والحسية لبيض المائدة (تربية دجاج ضمن أقفاص) خلال عملية التخزين المبرد بعد معاملته بتركيزين مختلفين 100 و200 ppm من الماء المكلور وفي درجتي حرارة مختلفتين (20 و40°س). ومدة زمنية قدرها دقيقة واحدة للمعاملات جميعها. أظهرت نتائج التحليل الميكروبي أن المعاملات جميعها خلت من بكتيريا *Pseudomonas* و*E.coli* ومن الخمائر والفطور و*Salmonella*. وأفضلها كانت المعاملة الثانية (البيض المغسول بتركيز 100ppm وبدرجة حرارة 20°س)، تلتها المعاملة الثالثة (البيض المغسول بالماء المكلور بتركيز 100ppm وبدرجة حرارة 40°س)، وفي المرتبة الثالثة معاملة الشاهد (البيض غير المعامل).

الكلمات المفتاحية: بيض مائدة، ماء مكلور، تربية أقفاص، تخزين مبرد.

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

The effect of primary treatments on the quality of table eggs during refrigerated storage

Al-Mahayri, M.[1], A. Azizieh [2] and S. Yazji[2]

Abstract

The aim of present research was to study chemical, microbial and sensory changes of commercial eggs during refrigerated storage and after treatment with two different chlorinated water concentrations (100 ppm and 200 ppm) and two different temperatures (20ºC and 40ºC) for 1 minute. Microbial analysis showed that all eggs samples were free of *Pseudomonas, Salmonella, E.coli* bacteria, molds and yeasts. The best treatment was (100 ppm at 20 °C), followed by treatment with 100 ppm at 40 ° C and the third one was control sample.

Keywords: Table eggs, Chlorinated water, Refrigerated storage.

[1]Master. Student, [2] Professor, Department of Food Science, Faculty of Agriculture, P. O. box. 30621 Damascus University, Syria.

مقدمة

يحتل البيض أهمية خاصة في الاستهلاك الغذائي نظراً إلى قيمته الغذائية المرتفعة، وينتج محلياً على نطاق واسع داخل المداجن وفي التربية الحرة المنتشرة في القرى والأرياف. بلغ إنتاج القطر2594847 بيضة مداجن و433038 بيضة قروية (تربية حرة) (المجموعة الإحصائية، 2008). تعود القيمة الغذائية إلى محتوى البيض العالي من البروتين الذي يبلغ 12– 13%)، فضلاً عن 12% تقريبا من الدهون، و1% من الكربوهيدرات (عزيزية، 1996). ونظراً إلى تركيبه الكيميائي يعدُّ البيض من الأغذية سريعة الفساد لأنه بيئة مناسبة لنمو الكائنات الحية الدقيقة وتكاثرها سواء داخل البيضة أو خارجها. تبدأ سلسلة تلوث البيض من بداية تشكله في الدجاجة وحتى وصوله لمائدة المستهلك مروراً بظروف الإنتاج والنقل والتخزين. تعدُّ القشرة المصدر الرئيس للتلوث حيث يصل التعداد الكلي للأحياء الدقيقة 10^6 x 3.1/سم^2 (Banwart، 1988). وتسهم بقع الدم داخل البيضة في ازدياد النمو الميكروبي (Smith وMusqrove، 2008) وعلى الرغم من تعدد مصادر الخطر الناتجة عن البيض في الصحة العامة إلا أنَّ فساد البيض بقي على الدوام مرتبطاً ببكتيريا السالمونيلا، حيث تزداد فرص وصولها إلى داخل البيضة بسبب فرق الضغط واختلاف درجة الحرارة بين داخل البيضة وخارجها. وتصل السالمونيلا إلى البيض عن طريق مبيض الدجاجة حيث يعدُّ البيض المصدر الرئيس لبكتريا *Salmonella enteritidis* التي تسبب التسمم السالمونيللي Salmonellosis (Baumler وزملاؤه، 2000؛ Crespo وزملاؤه، 2005). لذلك ينصح بتبريد البيض مباشرة بعد جمعه (Gast وزملاؤه، 2008). يتركز وجود بكتيريا *Salmonella enteritidis* في صفار البيض بشكل أساسي ومع ذلك لا يمكن أن نستبعد وجودها في بياض البيض (USDA، 2008). أجريت عدة دراسات لتخفيض المحتوى الجرثومي للبيض سواء خارج البيضة أو داخلها ويعتمد أغلبها على عمليتي التنظيف والطلاء بمواد تعمل على تبريد البيض وسد مسامات القشرة (Gumudavelli*et* وزملاؤه،2007؛ Carrique وزملاؤه، 2008؛ عزيزية ويازجي، 2011). أدَّت عملية طلاء البيض بمعزول بروتين مصل اللبن إلى خفض الحمولة الميكروبية أربع مرات، وذلك بعد أربعة أسابيع من التخزين المبرد في 10 °س (Kim وزملاؤه، 2008) وتزيد عملية الغسيل برذاذ الماء في خفض تعداد السالمونيلا على السطح الخارجي للقشرة إضافة إلى خلو مكونات البيضة الداخلية منها (Hutchison وزملاؤه، 2004). تعدُّ عملية تبريد البيض السريعة بخفض الحرارة إلى 7 م° بواسطة الرذاذ السائل لغاز النيتروجين أو ثاني أكسيد الكربون (N_2 أو CO_2) فعالة جداً في منع تسرب الأحياء الدقيقة وخاصة السالمونيلا إلى داخل البيضة (Haiqlang وAnantheswaran، 2002). أثبت Curtis وزملاؤه (1995) أن استخدام الغازات السائلة قبل عملية التعبئة وخلالها أدَّت إلى المحافظة على محتوى

ميكروبي منخفض على سطح القشرة خلال مدة التخزين (Whiting وزملاؤه، 2000). ولم يكن لمدة التغطيس في الماء البارد أي أثر ملحوظ في المحتوى الميكروبي الموجود على سطح قشرة البيضة وفي داخلها، في حين كان الأثر الكبير لدرجة حرارة الماء ذاته (Ostlund، 1991)، لذا فقد فرض ألا تقل درجة حرارة ماء الغسيل عن 11.1 °س إلى 32.2°س وقد أكدت كثير من البحوث على أن درجة حرارة البيضة يجب أن تكون أقل من درجة حرارة ماء الغسيل (USDA، 2005؛ Brant وزملاؤه، 1996) لأن الماء الأبرد سيؤدي إلى تقليص محتويات البيضة وسحب الماء والميكروبات عبر القشرة إلى داخلها وإحداث التلوث (Hutchison وزملاؤه، 2003). تعود فعالية الكلور كمادة منظفة في الصناعات الغذائية إلى قدرته على رفع الرقم الهيدروجيني للماء إلى pH= 11 وتساعد هذه القلوية على قتل الميكروبات بما في ذلك السالمونيلا (Zeidler، 2002). إن إضافة المنظفات إلى ماء الغسيل مفيدة في إزالة الأوساخ وقتل الجراثيم، ويستخدم الكلور لتعقيم البيض بعد الانتهاء من عملية الغسيل لتقليل الحمل الميكروبي مع مراعاة ألا يزيد تركيزه على 50 – 200 ppm ويؤدي تركيز أقل من 100 ppm إلى حماية طبقة الكيوتيكل (Hutchison وزملاؤه، 2003) وبيّن Mcglynn (2009) أن استخدام 5.25 % من هيبوكلوريت الصوديوم في 5.46 ليتراً من الماء يؤدي إلى الحصول على محلول كلور تركيزه 200 ppm، كذلك من الضروري التأكد من مستويات الكلور الحر بشكل مستمر؛ وذلك لأن الكلور يفقد فعاليته بوجود المواد العضوية مثل التراب والأوساخ.

الأهداف

نظراً إلى أهمية حفظ البيض المبرد، وزيادة الإقبال على بيض المائدة (تربية أقفاص) من قبل المستهلك السوري، وعدم توافر دراسات محلية كافية في مجال إطالة الحفظ هدف هذا البحث إلى دراسة تأثير إضافة الكلور إلى ماء الغسيل بتراكيز مختلفة في المحتوى الميكروبي لبيض المائدة خلال التخزين المبرد، ودراسة تأثير درجة حرارة ماء الغسيل في المحتوى الميكروبي لبيض المائدة خلال التخزين المبرد، وتحديد ظروف المعاملة المثلى من تركيز للكلور ودرجة الحرارة التي تحافظ على صفات جودة بيض المائدة خلال مدة التخزين المبرد.

مواد البحث وطرائقه

جمع عينات البيض: جمعت عينات بيض المائدة من مدجنة صيدنايا (تربية أقفاص) في فصل الربيع وفي اليوم نفسه لتجنب العوامل الأخرى المؤثرة في الحمل الميكروبي وطبيعة التركيب كحرارة الجو ومواد التغذية وغيرها، وبذلك تكون العينات متشابهة تماماً إلا من طريقة المعاملة بالكلور أو درجة الحرارة. اتصف مكان الجمع بمستوى نظافة مقبول. قسمت عينات بيض المائدة إلى خمس مجموعات (معاملات) بواقع 60 بيضة لكل

مجموعة: معاملة 1 تركت شاهداً دون معاملة أو غسل، معاملة 2 غسلت بماء مكلور تركيز ppm100 بدرجة حرارة 20 °م، معاملة 3 غسلت بماء مكلور تركيز ppm100 بدرجة حرارة 40°م، معاملة 4 غسلت بماء مكلور تركيز ppm 200 بدرجة حرارة 20°م، وأخيراً المعاملة 5 التي غسلت بماء مكلور تركيز ppm 200 بدرجة حرارة 40°م. عبئت المجموعات الخمس في عبوات بلاستيكية مغلقة وحفظت في البراد في درجة حرارة 4°م إلى حين إجراء التحليلات الميكروبية والكيميائية والحسية عليها.

الاختبارات الميكروبية: أُجريت التحليلات الميكروبية مباشرة بعد المعاملة، ومرة كل 50 يوماً وعلى مدى مدة التخزين التي امتدت إلى 150 يوماً.

- أجري التعداد الكلي للبكتريا والفطور والخمائر بكسر البيض ومزج البياض مع الصفار باستخدام 25 غ من العينة وأجريت التمديدات المناسبة (حتى 10^3)؛ وذلك بأخذ 1مل من التخفيف الأول في 9 مل ماءً مقطراً معقماً والعد باستخدام بيئة Nutrient agar للتعداد الكلي للبكتيريا وبيئة Potato agar لعد الفطور والخمائر. أجري التعداد الكلي للبكتيريا على سطح القشرة بأخذ مسحة بمساحة 1سم^2 منها أو إضافتها إلى 10 مل ماءً مقطراً معقماً والعد باستخدام بيئة Nutrient agar.
- أجري اختبار الكشف عن بكتيريا *Salmonella* بطريقة التخطيط على بيئة S.S.AGA (pH 7) تحضين 48 ساعة عند حرارة 37م°) النتيجة الإيجابية: ظهور مستعمرات شفافة مع مركز أسود أو من دونه.
- أجري اختبار بكتيريا *Pseudomonas spp.* باستخدام بيئة Citramide agar والحضن 48 ساعة عند حرارة 37م°.
- أجري اختبار تعداد بكتيريا الكوليفورم باستخدام بيئة Maconcky agar والحضن 48 ساعة عند حرارة 37م°.

البيئات المستخدمة من إنتاج شركات Oxoid الأمريكية وLAB الإنجليزية وMERK الألمانية، كما استخدمت لغايات التحليل حاضنات نوع Memmert الألمانية ومعقم عامودي موديل CD-VAC-75A منشأ الصين. أُجري هذا البحث في مخابر قسم علوم الأغذية التابعة لكلية الزراعة في جامعة دمشق.

الاختبارات الكيميائية: أُجري التحليلات الكيميائية مباشرة بعد المعاملة وبعد انقضاء نصف مدة التخزين (75 يوم) وفي نهاية مدة التخزين (150 يوماً)، وذلك لأنَّ التغيّرات الكيميائية أقل حساسية من التغيرات الجرثومية. حددت نسبة الرطوبة والمادة الجافة ونسبة البروتين والدهن والرماد لعينات البيض بحسب طرائق التحليل العالمية المعتمدة (AOAC، 2000).

التقييم الحسي: قُيّمت الخصائص الحسية لمعاملات البيض (الرائحة، واللون، والقوام، والحجرة الهوائية) مباشرة بعد المعاملة ومرة كل 50 يوم وعلى مدى مدة التخزين التي

امتدت إلى 150 يوماً وذلك باتباع طريقة Hedonic Scale بواسطة لجنة تذوق مكونة من 7 أشخاص مدربين لإجراء الفحوص الحسية وأعطيت لكل صفة 5 درجات، وذلك وفق ما يأتي: (الدرجة 5 مقبول بدرجة عالية، 4 مقبول بدرجة متوسطة، 3 بين المقبول وغير المقبول، 2 غير مقبول بدرجة متوسطة، 1غير مقبول بدرجة عالية (Lawless و Heyman، 1999).

أجري التحليل الإحصائي بعمل ثلاثة مكررات لكل تجربة. حُلّلت النتائج باستخدام تحليل التباين Analysis of Variance (ANOVA) للمعدلات، وحُسبتْ قيمة أقل فرق معنوي LSD عند مستوى ثقة 5% باستخدام برنامج SPSS المحوسب.

النتائج والمناقشة

نتائج التحليل الميكروبي: يلاحظ من الجدولين (1 و2) أن الغسل بالكلور أدى مباشرة إلى خفض التعداد الكلي للبكتيريا مقارنة بالشاهد، ولم تكن هناك فروق معنوية -على الأغلب- بين المعاملات المختلفة ذاتها. استمر هذا الانخفاض مع استمرار التخزين وكانت أفضل النتائج المعاملة الثالثة، وذلك لأنّ تركيز الكلور حافظ على طبقة الكيوتيكل بحالة سليمة ولأنّ درجة حرارة الماء عملت كعامل مساعد للتثبيط، وهذا يتفق مع ما جاء في بحوث العلماء (Smith وMusqrove، 2008؛ Gast وزملاؤه، 2008؛ Whiting وزملاؤه، 2000).

الجدول (1) التعداد العام للأحياء الدقيقة لمحتويات بيض المائدة خلال التخزين المبرد، خلية/غ

فترات التخزين المبرد/يوم	معاملات بيض المائدة				
	الشاهد	كلور 100 ppm		كلور 200 ppm	
		20 م°	40 م°	20 م°	40م°
	1	2	3	4	5
0	$10^2\times 5.5^{a}$	$10^2\times 2.1^{a}$	$10^2\times 3.6^{a}$	$10^2\times 1.4^{a}$	$10^2\times 1.1^{a}$
50	$10^2\times 3.1^{a}$	$10^2\times 5^{a}$	$10^2\times 3.5^{a}$	$10^1\times 9.8^{b}$	$10^1\times 6^{b}$
100	$10^1\times 5^{a}$	$10^1\times 2.5^{a}$	-	$10^1\times 5^{a}$	$10^1\times 1.5^{a}$
150	$10^1\times 3^{a}$	$10^1\times 1.2^{a}$	-	$10^1\times 2.1^{a}$	$10^1\times 1.1^{a}$

يشير اختلاف الأحرف في الصف الواحد إلى وجود فروق معنوية ($p < 0.05$).

يبيّن الجدول (2) نتائج التحليل الميكروبي إذْ يشير إلى انخفاض واضح في التعداد الكلي للبكتريا على سطح قشرة البيضة في البيض المغسول، ومع استمرار مدة التخزين انخفض نمو الأحياء الدقيقة وتعداده من على سطح القشرة، وكانت أفضل النتائج للمعاملات الثالثة والرابعة والخامسة،وفي داخل البيضة، وهذا عائد إلى انخفاض في وزن البيضة بسبب انكماش محتوياتها وارتفاع قلويتها (جدول 3 و4) وزيادة حجم الحجرة الهوائية، مما أدى إلى انخفاض الفعالية المائية داخل البيضة فضلاً عن ظروف التخزين

المبرد (4 م°) وهذا يتوافق مع Musgrove وزملاؤه، 2008؛ وChen وThesmar، 2008). ومن ثمَّ يمكن القول: إنّ قشرة البيضة هي المصدر الرئيس للتلوث الميكروبي وإنّ 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 زيادة التعداد الميكروبي.

الجدول (2) التعداد العام للأحياء الدقيقة على سطح قشرة بيض المائدة خلال التخزين المبرد، خلية/غ.

مدد التخزين المبرد/يوم	معاملات بيض المائدة				
	الشاهد	كلور 100 ppm		كلور 200 ppm	
		20 م^0	40 م^0	20 م^0	40م^0
	1	2	3	4	5
0	$10^2\times3^a$	$10^2\times1.5^a$	$10^1\times3.5^b$	$10^2\times1^a$	$10^1\times2.5^b$
50	$10^2\times1^a$	$10^1\times5^b$	$10^1\times2.5^b$	$10^1\times5^b$	-
100	$10^1\times3.5^a$	$10^1\times1.5^a$	$10^1\times1.2^a$	$10^1\times1^a$	-
150	$10^1\times2.2^a$	$10^1\times1.3^a$	-	-	-

يشير اختلاف الأحرف في الصف الواحد إلى وجود فروق معنوية ($p < 0.05$) .

وقد بيّنت التحليلات الميكروبية خلو العينات جميعها من *Pseudomonas, Salmonella* and *E.coli* ومن الخمائر والفطور، ويعود ذلك إلى مراقبة الدجاج وإنتاج البيض في المدجنة والمتابعة الطبية المستمرة للدجاج البياض والاهتمام بالنظافة ضمن المدجنة.

نتائج التحليل الكيميائي: أظهرت نتائج التحليل (الجدول 3) عدم وجود اختلافات بين المعاملات؛ وذلك طبيعي إذْ إنَّ غسل البيض بالماء المكلور لا يؤثر عملياً في التركيب الكيميائي للبيض مباشرة، وهذا يوافق Brooks (1991).

الجدول (3) التركيب الكيميائي لبيض المائدة بعد الغسيل مباشرة

التركيب الكيميائي %	معاملات بيض المائدة				
	الشاهد	كلور 100 ppm		كلور 200 ppm	
		20 م°	40 م°	20 م°	40م°
	1	2	3	4	5
رطوبة	73.88^a	72.88^a	71.87^a	71.87^a	71.88^a
مادة جافة	26.88^a	27.62^b	28.15^c	28.59^c	28.73^c
بروتين	12.69^a	13.69^b	13.70^c	13.70^c	13.70^c
دهون	11.69^a	11.69^a	11.69^a	11.69^a	11.69^a
كربوهيدرات	0.96^a	0.96^a	0.96^a	0.96^a	0.96^a
رماد	0.78^a	0.78^a	0.78^a	0.78^a	0.78^a
pH	6.85^a	6.85^a	6.84^a	6.84^a	6.85^a

يشير اختلاف الأحرف في الصف الواحد إلى وجود فروق معنوية ($p < 0.05$).

ويتضح من الجدولين (4 و5) انخفاض محتوى الرطوبة في البيض بعد 75 و150 يوماً من التخزين بزيادة طردية تتوافق مع زيادة تركيز الكلور وارتفاع درجة حرارة ماء الغسل إذْ إن أقل قيمة للرطوبة كانت في المعاملة الخامسة عند تركيز كلور 200 ppm ودرجة حرارة 40 °م، ويعزى ذلك إلى أن عملية غسل البيض قد أدت إلى حدوث تهتك لطبقة الكيوتيكل الخارجية المحيطة بالقشرة؛ مما أدَّى إلى تبخر الماء من داخل البيضة، وهذا يتفق مع (Stadelman و Cotterill، 1986).

الجدول (4) التركيب الكيميائي لبيض المائدة بعد 75 يوماً من التخزين المبرد

التركيب الكيميائي %	معاملات بيض المائدة				
	الشاهد	كلور 100 ppm		كلور 200 ppm	
		20 م°	40 م°	20 م°	40م°
	1	2	3	4	5
رطوبة	73.12 [a]	72.38 [b]	71.85 [c]	71.41 [c]	71.27 [c]
مادة جافة	26.88 [a]	27.62 [b]	28.15 [c]	28.59 [c]	28.73 [c]
بروتين	12.97 [a]	13.39 [b]	13.51 [c]	13.68 [c]	13.77 [c]
دهون	12.04 [a]	12.28 [b]	12.58 [c]	12.8 [d]	12.8 [d]
كربوهيدرات	1.00 [a]	1.02 [a]	1.03 [a]	1.03 [a]	1.05 [b]
رماد	0.87 [a]	0.93 [b]	1.03 [c]	1.08 [c]	1.11 [d]
pH	7.35 [a]	7.41 [a]	7.43 [a]	7.63 [b]	7.77 [b]

يشير اختلاف الأحرف في الصف الواحد إلى وجود فروق معنوية ($p < 0.05$).

ولوحظ انخفاض الرطوبة لوحظ أيضاً من الجدولين زيادة نسبة البروتين والدهن والرماد كنتيجة طبيعية لذلك، ولكن هذه الزيادة كانت طفيفة في الكربوهيدرات، وذلك لانخفاض نسبتها أصلاً. ارتفع الرقم الهيدروجيني خلال مدة التخزين وبتناسب طردي مع تركيز الكلور ودرجة الحرارة وذلك نتيجة فقدان غاز CO_2 من البيضة، ويدخل هذا الغاز في تركيب حامض الكاربونيك H_2CO_3 الموجود داخل البيضة، وإنّ فقدانه يعني تقليل أحد مصادر الحموضة بالبيضة، ومن ثمَّ ارتفاع الرقم الهيدروجيني (المشايخي وناجي،1991).

دراسة الصفات الحسية لمعاملات بيض المائدة: يبيّن الجدول (6) زيادة بسيطة في حجم الحجرة الهوائية، وكانت أفضل القيم للمعاملتين الثانية والثالثة، في حين تراجعت هذه القيم في معاملة الشاهد والمعاملتين الرابعة والخامسة نتيجة فقدان الرطوبة منها بشكل أكبر، أمَّا بالنسبة إلى بيض المعاملتين 2 و3 فلم تكن هناك فروق معنوية إذْ حافظت كلتا المعاملتين على خصائص حسية جيدة، يلي ذلك بيض الشاهد (المعاملة الأولى)، وهذا يتفق مع (Moreng و Aves، 1985).

الجدول (5) التركيب الكيميائي لبيض المائدة بعد 150 يوماً من التخزين المبرد.

التركيب الكيميائي %	معاملات بيض المائدة				
	الشاهد	كلور 100 ppm		كلور 200 ppm	
		20 مº	40 مº	20 مº	40مº
	1	2	3	4	5
رطوبة	70.01 a	69.78 b	69.39 b	69.07 b	68.4 c
مادة جافة	29.99 a	30.22 b	30.61 b	30.93 b	31.6 c
بروتين	14.31 a	14.39 a	14.47 a	14.58 b	14.99 b
دهون	13.35 a	13.38 a	13.64 b	13.76 b	13.92 b
كربوهيدرات	1.1 a	1.16 a	1.19 a	1.21 b	1.24 b
رماد	1.23 a	1.29 a	1.31 b	1.38 b	1.45 c
pH	7.87 a	8.01 b	8.11 b	8.19 b	8.23 b

يشير اختلاف الأحرف في الصف الواحد إلى وجود فروق معنوية ($p < 0.05$).

الجدول (6) التقييم الحسي لبيض المائدة بعد 50 يوماً من التخزين المبرد

الصفات الحسية	معاملات بيض المائدة				
	الشاهد	كلور 100 PPM		كلور 200 PPM	
		20 مº	40 مº	20 مº	40مº
	1	2	3	4	5
الرائحة	4.85 a	4.96 b	4.93 b	4.81 a	4.83 a
اللون	4.83 a	4.93 b	4.95 b	4.85 a	4.83 a
قوام الصفار	4.87 a	4.91 b	4.90 b	4.86 a	4.85 a
قوام البياض	4.88 a	4.90 b	4.89 a	4.87 a	4.81 a
حجرة هوائية	4.79 a	4.81 b	4.85 b	4.81 b	4.75 a
المتوسط	4.84 a	4.91 b	4.90 b	4.84 a	4.81 a

يشير اختلاف الأحرف في الصف الواحد إلى وجود فروق معنوية ($p < 0.05$).

بعد مرور 100 يوم على التخزين المبرد (الجدول 7) انخفض مستوى التقييم الحسي للمعاملتين 4 و5 إذْ بدأت تظهر تغيّرات طفيفة في لون الصفار والبياض باتجاه اللون الداكن الخفيف وظهور رائحة زنخة خفيفة وازدياد بسيط في حجم الحجرة الهوائية، وخاصة في بيض المعاملة 5. أمَّا بالنسبة إلى البيض في المعاملتين 2 و3 فقد كانت الفروق المعنوية ضئيلة بينهما مع أفضلية للمعاملة الثانية إذ احتفظت بخصائص حسية جيدة باستثناء زيادة بسيطة في حجم الحجرة الهوائية، وهذا يتفق مع Hutchison وزملاؤه (2003).

بعد انقضاء 150 يوماً على التخزين المبرد (جدول 8) بدأت ظهور علامات الفساد في بيض كل من المعاملتين 4 و5، وتمثل ذلك بزيادة تركيز الرائحة غير المستساغة (الحادة والمميزة لرائحة البيض الفاسد) مع ازدياد دكانة لون كل من الصفار والبياض وبداية تدهور في قوام الصفار والبياض، فضلاً عن ازدياد كبير في حجم الحجرة الهوائية، في حين احتفظ البيض في كل من المعاملتين 2 و3 بخصائص حسية مقبولة مع أفضلية بيض

المعاملة 2 (إذْ توجد فروق معنوية بينهما في المتوسط العام) مع الإشارة إلى تدهور بسيط في كل من قوام الصفار وحجم الحجرة الهوائية.

الجدول (7) التقييم الحسي لبيض المائدة بعد 100 يوم من التخزين المبرد

الصفات الحسية	معاملات بيض المائدة				
	الشاهد	كلور 100 ppm		كلور 200 ppm	
		20 مº	40 مº	20 مº	40مº
	1	2	3	4	5
الرائحة	4.13 [a]	4.27 [b]	4.25 [b]	4.12 [a]	4.09 [c]
اللون	4.03 [a]	4.11 [b]	4.09 [a]	4.03 [a]	4.01 [a]
قوام الصفار	4.23 [a]	4.37 [b]	4.34 [b]	4.15 [c]	4.12 [c]
قوام البياض	4.21 [a]	4.29 [a]	4.23 [a]	4.18 [b]	4.16 [b]
حجرة هوائية	4.09 [a]	4.11 [b]	4.08 [a]	4.03 [a]	4.00 [a]
المتوسط	4.13 [a]	4.23 [b]	4.19 [a]	4.10 [a]	4.07 [c]

يشير اختلاف الأحرف في الصف الواحد إلى وجود فروق معنوية ($p < 0.05$).

الجدول (8) التقييم الحسي لبيض المائدة بعد 150 يوماً من التخزين المبرد

الصفات الحسية	معاملات بيض المائدة				
	الشاهد	كلور 100 ppm		كلور 200 ppm	
		20 مº	40 مº	20 مº	40مº
	1	2	3	4	5
الرائحة	3.68 [a]	3.73 [b]	3.69 [a]	3.51 [c]	3.43 [d]
اللون	3.57 [a]	3.64 [b]	3.61 [b]	3.53 [a]	3.44 [c]
قوام الصفار	3.69 [a]	3.74 [b]	3.71 [b]	3.48 [c]	3.41 [c]
قوام البياض	3.58 [a]	3.64 [b]	3.50 [a]	3.48 [c]	3.39 [d]
حجرة هوائية	3.41 [a]	3.49 [a]	3.44 [a]	3.37 [b]	3.29 [c]
المتوسط	3.58 [a]	3.64 [b]	3.59 [a]	3.47 [c]	3.39 [d]

يشير اختلاف الأحرف في الصف الواحد إلى وجود فروق معنوية ($p < 0.05$).

واستنتج أن قشرة البيضة هي المصدر الرئيس للتلوث الميكروبي، كما أن طريقة التربية تزيد من الحمولة الميكروبية، وتنطوي عملية غسل السطح الخارجي بالماء المكلور على خفض مقدار التلوث على نحو ملحوظ، لذلك يفضل غسل البيض المعد للاستهلاك المباشر خلال مدة قصيرة. أمَّا البيض المعد للتخزين مدداً طويلة فيجب أن تؤخذ بالحسبان درجة حرارة ماء الغسيل بما لا تتجاوز ست درجات مئوية أعلى من درجة حرارة البيضة، كما يفضل أن يكون تركيز الكلور أقل من 100 ppm مما يساعد على حماية طبقة الكيوتيكل من التمزق وولوج الأحياء الدقيقة إلى البياض.

يوصى عند التخزين مدة ثلاثة أشهر باتباع المعاملة 2 (بيض مغسول بتركيز 100 ppm ودرجة حرارة ماء الغسيل 20 ºس)، تليها المعاملة 3 (بيض مغسول بتركيز 100 ppm ودرجة حرارة ماء الغسيل 40 ºس).

References المراجع

المشايخي شعلان، ناجي سعد. (1991). كيمياء وتكنولوجيا البيض. منشورات كليـــة الزراعـــة، جامعـــة بغداد، 333-338.

عزيزية عبد الحكيم. 1996. تصنيع منتجات الدواجن. منشورات جامعة دمشق.

عزيزية عبدالحكيم، وصباح يازجي. 2011. تأثير معاملات الغسيل والتبريد فـــي المحتـــوى الميكروبـــي والصفات الحسية للبيض خلال مراحل تخزينه. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعيـــة، العـــدد1، ص: 187-198.

المجموعة الاحصائية. 2008. المجموعة الإحصائية الزراعية. وزارة الزراعة، سورية.

AOAC. 2000. Official methods of analysis of AOAC international, 17th Edition. USA.

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

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

Brant, A. W., P. B Starr and J. A. Hamann, 1996. The bacteriological, chemical and physical requirements for commercial egg cleaning. USDA. ARS. Mktg. Res. Rept,740.

Brooks, J. 1991. The washing of eggs. Food sci. Absir. 23:545-554.

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

Chen, J. and H. S. Thesmar. 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. Journal of Food Protection.. 71 (10) :2073-2077.

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

Curtis, A., E., Anderson and T. Jone. 1995. Cryogenic gas for rapid cooling of commercially processed shell eggs before packaging. Journal of Food protect Sciences, 85: 389-394.

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

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

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

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

Hutchison, M. L., J. Gittins, A. Walker, A. Moore, C. Burton and N. Sparks. 2003. Washing table eggs: *A review of scientific and engineering issues*. World's poultry science Association, 59: 233-248.

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

Lawless H. T. and H. Heymann. 1999. The Sensory evaluation of food principle and practices, *Chapman Hall Food Science*. In: Book ANASDN pub. Gaithersburg, Maryland. P451.

Mcglynn, W. 2009. Guidelines for the use of chlorine bleach as a sanitizer in food processing operations. *Food Technology Fact Sheet*. Oklahoma State University.

Moreng, R. E. and J. S. Aves. 1985. Poultry Science and production. First Ed. Reston Publishing Comp.Inc.Reston,Virginia.

Musqrove, M., S. Trabue, J. Shaw, and D. Jones. 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. Penetration of Salmonella bacteria through the egg shell Acta. Vet. Scand. 12: 479-488.

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

Stadelman, W. J. and O. J. Cotteril, 1986. Egg science and technology.3rd. AVI publishing company. Inc. W estport Connecticut.

USDA, 2005. Minimum facility and operating requirements for shell egg grading an packing plants .7 CFR 56.76 (e).

USDA, /FSIS/, 2008. Shell eggs from farm to table.

Whiting, R. C., A. Hogue, W. D. Schlodder, E. D. Ebel, R. A. Moraales, A.

Baker and R. M. McDowell. 2000. A Quantitative Process Model for Salmonella Enteritis in Shell Eggs. *Journal of Food Sciences*. 65(5): 864-869.

Zeidler, G. 2002. Processing and packaging shell eggs. In: Bell, D. D. and Weaver, W. D., ed. Commercial chicken meat and egg production 5th ed, Springer publishers, New York, p1107-1129.

Received	**2012/04/03**	**إيداع البحث**
Accepted for Publ.	**2012/07/18**	**قبول البحث للنشر**