استخدام المعاملة ببخار الماء لخفض التدهور في الصفات الكيميائية والوظيفية لبيض المائدة أثناء الخزن

فارس عبد علي ألعبيدي

مركز بحوث ومتحف التاريخ الطبيعي العراقي / جامعة بغداد

الخلاصة:

استهدف البحث ولأول مرة محليا معاملة بيض المائدة الطازج ببخار الماء كوسيلة لخفض التدهور في صفاته الكيميائية والوظيفية عند الخزن . استخدمت ثلاث معاملات لبخار الماء وبمدد قصيرة هي 5 و 10 و 15 ثانية مع الحفظ بالثلاجة لمدة يوم واحد وأسبوع وأسبوعين واثر ذلك في صفاته الكيميائية والتي شملت نسبة الرطوبة والرماد والبروتين والدهن والكربوهيدرات والأس الهيدروجيني في كل من البياض والصفار وبعض الصفات الوظيفية والتي شملت ارتفاع كيك الملاك المحضر من البياض وانكسار مستحلب المايونيز المحضر من الصفار . بينت النتائج إن معاملة بيض المائدة بالبخار لمدة 10 و 15 ثانية قد أسهمت معنويا ($P<0.01$) في خفض الفقد في نسبة الرطوبة من بياض البيض وانخفاض التغير في نسب البروتين والرماد في البياض مقارنة بالبيض المعامل بالبخار لمدة 5 ثواني في حين لم تكن الفروق معنوية مابين المعاملات الثلاثة في نسب التحليل الكيميائي للصفار بتأثير مدة المعاملة ببخار الماء ، كما أسهمت معاملتي البيض بالبخار لمدة 10 و 15 ثانية معنويا ($P<0.01$) في خفض التغير في الأس الهيدروجيني لبياض وصفار البيض وتقليل التدهور بالخواص الوظيفية للبياض والصفار متمثلة بارتفاع كيك الملاك وحجم السائل المنفصل عن مستحلب المايونيز مقارنة بالبيض المعامل بالبخار لمدة 5 ثواني بعد الخزن لمدة 14 يوما ، وكانت نسبة التدهور في الصفات الكيميائية والوظيفية تنخفض مع زيادة مدة المعاملة بالبخار إلا إن الفروق لم تكن معنوية بين معاملتي البيض بالبخار لمدة 10 و 15 ثانية . نوصي بمعاملة بيض المائدة الطازج ببخار الماء لمدة 10 أو 15 ثانية لخفض التدهور في الصفات الكيميائية والوظيفية أثناء الخزن .

USING WATER VAPOR TREATMENT FOR REDUCING DETERIORATION IN CHEMICAL AND FUNCTIONAL PROPERTIES OF TABLE EGGS DURING STORAGE

Faris A. Al-Obaidi
Iraq Natural History Research Center & Museum
University of Baghdad

Abstract:

A novel native study was carried out to determined the effect of water vapor treatments to reduce deterioration in table egg properties during storage . Three water vapor treatments for short time which were 5 , 10 and 15 sec. and refrigerator storage for three periods which were 1 , 7 and 14 days on albumen and yolk chemical composition which included moisture , ash , protein , lipid , carbohydrate and some functional properties which

included foam ability of albumen (Angle cake make) and separated phase of yolk mayonnaise emulsion . Results indicated that heat treatments of table eggs with water vapor for 10 and 15 sec. decreased moisture loss from egg albumen and reduced the changes in protein and ash percentages compared with 5 sec. water vapor treatment, no differences in yolk chemical composition were appeared due to water vapor treatments period, also water vapor treatments for 10 and 15 sec. reduced the changes in albumen and yolk pH and reduced the deterioration in functional properties of albumen and yolk which included angle cake high and separated phase volume of yolk mayonnaise emulsion compared with 5 sec. water vapor treatment after 14 days of storage. The reduction in deterioration of egg albumen and yolk chemical composition and functional properties increased as the period of water vapor treatments. Treatments of freshly table eggs with water vapor for 10 or 15 sec. are recommended to reduce deterioration in chemical and functional properties during storage .

المقدمة:

تتأثر الصفات النوعية والكيميائية والوظيفية والمايكروبية لبيض المائدة بمدة ودرجة حرارة الخزن (Stadelman و Cotterill ، 1995) ، ولأهمية هذا الموضوع من الناحية الاقتصادية والغذائية (Mountney و O`malley ، 1976) وللحيلولة دون حصول تدهور كبير في هذه الصفات عند الخزن فقد تم العمل منذ بدايات القرن الماضي على استنباط طرق حفظ وخزن كثيرة للبيض للحفاظ عليه من التدهور منها معاملة البيض بالحرارة كأحد الطرق الممتازة لحفظ البيض لمدة طويلة بعد تخثر جزء بسيط من البياض الخفيف الخارجي والذي يؤدي إلى منع فقدان الرطوبة وغاز CO_2 فضلاً على القضاء على العديد من الأحياء المجهرية الموجودة على سطح قشرة البيض بعده يتم حفظ البيض في ظروف التبريد كأفضل الطرق العملية لحفظ وخزن البيض (Romanoff و Romanoff ، 1949 و FAO ، 2007) .

إن بسترة البيض بقشرته باستخدام حرارة منخفضة 55 ْم ووقت طويل (180 دقيقة) تعمل على إطالة مدة خزن البيض بالثلاجة لمدة تصل إلى سبعة أسابيع دون ظهور انخفاض أو تدهور في صفاته النوعية والكيمائية (Hank وزملاؤه 2001) . كما إن معاملة بيض المائدة الطازج بالحرارة الجافة والمايكروويف وخزنه أدى إلى عدم ظهور تدهور معنوي في صفاته النوعية فضلا إلى انخفاض أعداد الأحياء المجهرية على سطح قشرته بعد المعاملة مباشرة وبعد الخزن مقارنة بالبيض غير المعامل (Sivaramakrishnan ، 2007) . وأوصت USDA (2007) بضرورة بسترة بيض المائدة بقشرته بدرجة حرارة 57 ْم ولمدة 20 دقيقة للحفاظ عليه من التدهور وخفض أعداد الجراثيم المرضية التي قد تتواجد على سطح قشرته أو في محتوياته الداخلية . ووجدت ألشديدي (2009) إن تغليف بيض المائدة الطازج بالزيوت النباتية الطبيعية بطريقة التثبيت الحراري قد أدت إلى زيادة العمر ألخزني للبيض أثناء الخزن بالغرفة أو الثلاجة مع الحفاظ على معظم صفاته النوعية والكيميائية والوظيفية .

لذا يهدف البحث ولأول مرة محليا إلى دراسة اثر استخدام المعاملة بالحرارة المرتفعة باستخدام بخار الماء ولمدة قصيرة 5 و 10 و 15 ثانية لخفض التدهور في بعض الصفات الكيميائية والوظيفية لبيض المائدة المخزون بالثلاجة لمدة 14 يوم .

المواد وطرائق العمل:

استخدمت 100 بيضة دجاج طازجة مأخوذة من قطيع للدجاج البياض التجاري في كلية الطب البيطري / جامعة بغداد ووزعت 90 بيضة منها على ثلاثة معاملات :

الأولى (T_1) : 30 بيضة تم معاملتها بالبخار لمدة 5 ثواني فقط .

الثانية (T_2) : 30 بيضة تم معاملتها بالبخار لمدة 10 ثواني فقط .

الثالثة (T_3) : 30 بيضة تم معاملتها بالبخار لمدة 15 ثانية فقط .

واستخدمت 10 بيضات الأخيرة كمعاملة مقارنة للبيض الطازج .

المعاملة بالبخار :

تمت معاملة البيض بالبخار في معمل ألبان كلية الزراعة / جامعة بغداد حيث تم تسليط البخار المنتج من جهاز البسترة على البيض الموضوع في طبقة بيض بلاستيكية تتحمل الحرارة وعلى ارتفاع 5 سم عن السطح العلوي للبيض وتم ضبط الوقت باستخدام ساعة توقيت (Timer) بحيث تتم المعاملة لمدة 5 و 10 و 15 ثانية .

حفظ البيض :

بعد معاملة البيض بالبخار وللمدد 5 و 10 و 15 ثانية ترك البيض بدرجة حرارة الغرفة لمدة ثلاث ساعات حتى تستقر درجة حرارته بعدها حفظ البيض بالثلاجة المنزلية ، وبعد مرور يوم واحد تم أخذ 10 بيضات من كل معاملة وأجريت عليها الفحوصات والتحاليل المطلوبة وكررت العملية بعد الخزن لمدة أسبوع وأسبوعين وقد شملت التحاليل الفحوصات التالية :

التحليل الكيميائي للبيض :

لغرض إجراء التحليل الكيميائي تم كسر عشر بيضات من كل معاملة وأجريت عملية فصل الصفار عن البياض حيث رفع صفار البيض بواسطة ملعقة طعام بكل دقة لكي لا يتلوث بالبياض ، ووضع الصفار على ورق ترشيح حيث تم تدوره على الورقة للتخلص من البياض إن وجد ثم أنزلت محتويات كيس الصفار في إناء و أهمل غشاء الصفار (Vitelline) وحسب الطريقة التي ذكرها كل من Stadelman و Cotterill (1995) . جمع صفار وبياض البيضات كل على حده وبثلاثة مكررات (تم توزيع 10 بيضات من كل معاملة بعد كل مدة خزن إلى ثلاث مكررات ووضع كل مكرر في عبوة زجاجية) لغرض إجراء الفحوصات الكيميائية والتي شملت نسبة الرطوبة والرماد والبروتين والدهن والكربوهيدرات وحسب الطرق المذكورة من قبل ألشديدي (2009) ، وتم قياس الأس الهيدروجيني لصفار وبياض البيض بجهاز قياس الأس الهيدروجيني (pH meter) نوع Electronic Instruments LTD. انكليزي المنشأ موديل 7020 .

الصفات الوظيفية :

قياس الرغوة :

استخدمت خلطة كيك الملاك (Angle cake) كطريقة لقياس وتقييم قدرة بياض البيض على إحداث وتماسك الرغوة ، وتم تحضير خلطة كيك الملاك حسب ما ذكرها كل من Stadelman و Cotterill (1995) وفي المكونات المذكورة نسبها وكمياتها في الجدول (1) وبعد إجراء عمليات الخفق والخلط وضعت الخلطة في قالب من الألمنيوم بأبعاد 10 سم عرضا و20 سم طولا و10 سم عمقا (ارتفاعا) ووضع في الفرن الكهربائي بدرجة 190 ْم لمدة 33 دقيقة وبعدها برد قالب الكيك وتم قياس ارتفاع الكيك الناتج باستخدام المسطرة .

الجدول (1) كميات ونسب المواد الداخلة في تحضير كيك الملاك .

المواد	الكمية (غم)	النسبة (%)
بياض البيض المجفف *	43	5.4
فوسفات الكالسيوم الأحادية	4.6	0.6
الملح NaCl	3.8	0.5
السكر الحبيبي	96.5	12.5
ماء بدرجة حرارة 21 م ◦	288	37.6
السكر المطحون	210	27.2
طحين الكيك	93.6	12.2
نشأ	25	3.25
بيكاربونات الصوديوم	1	0.13

* حسبت كمية بياض البيض على أساس مادة جافة (بياض البيض السائل يحوي 85 % مادة جافة) وتم استبدالها ببياض البيض السائل وخصمت نسبة الرطوبة فيه من كمية الماء المضافة للخلطة (Stadelman و Cotterill ، 1995).

** تم استخدام ربع الكميات المذكورة أعلاه لتحضير الكيك.

قياس إنكسار مستحلب المايونيز :

يعد انكسار المستحلب في المايونيز احد الوسائل المستخدمة للتعبير عن قابلية صفار البيض على الاستحلاب وتم تحضير المستحلب حسب ماذكره Stadelman و Cotterill (1995) وكما في الجدول (2) وبعد الخلط للمكونات المذكورة بواسطة خلاط كهربائي لمدة دقيقتين وبسرعة 2000 دورة بالدقيقة الواحدة ثم انزل المزيج في اسطوانة زجاجية مدرجة وتم قياس حجم السائل المنفصل بعد عشرة دقائق والذي يمثل انفصال الماء عن الدهن .

الجدول (2) نسب المواد الداخلة في تحضير المستحلب (المايونيز) .

المواد	نسبها %
الزيت	79
الماء	11.6
صفار البيض	9.0
حامض ألخليك	0.4

المصدر : Stadelman و Cotterill (1995)

التحليل الإحصائي :

تم تحليل بيانات الصفات الكيميائية والوظيفية المدروسة باستخدام التصميم العشوائي الكامل Complete Random Design وقورنت المتوسطات باستخدام اختبار دنكن متعدد المديات وباستخدام البرنامج الإحصائي الجاهز SAS (2001) .

النتائج:

يتضح من الجدول (3) تأثير مدة معاملة بيض المائدة بالبخار والحفظ بالثلاجة في التركيب الكيميائي للبياض ، حيث نلاحظ إن نسب الرطوبة والرماد والبروتين والدهن والكربوهيدرات في بياض البيض الطازج غير المعامل بالبخار قد بلغت 87.43 و 0.64 و 11.48 و 0.023 و 0.43 % على التوالي ، ولم تظهر فروق معنوية في التركيب الكيميائي للبياض بتأثير مدة المعاملة ببخار الماء بعد يوم واحد من الحفظ بالثلاجة . ظهر تأثير عالي المعنوية (P<0.01) لمدة المعاملة الحرارية ببخار الماء في نسبة الرطوبة وابتداء من اليوم السابع للخزن إذ تفوقت المعاملتان بالبخار

الجدول(3) تأثير مدة معاملة بيض المائدة بالبخار والحفظ بالثلاجة في التركيب الكيميائي للبياض (القيم تمثل المعدلات ± SE).

مدة الحفظ بالثلاجة	مدة المعاملة بالبخار(ثانية)	الرطوبة (%)	الرماد (%)	البروتين (%)	الدهن (%)	الكربوهيدرات (%)
بيض طازج	بدون معاملة	87.43 A ± 2.13	0.64 C ± 0.13	11.48C ± 0.33	0.023A ± 0.01	0.43 A ± 0.11
يوم واحد	5	87.40 a ± 2.11	0.65 a ± 0.12	11.49 a ± 0.31	0.022 a ± 0.01	0.44 a ± 0.10
	10	87.40 a ± 2.13	0.64 a ± 0.12	11.49 a ± 0.31	0.023 a ± 0.01	0.44 a ± 0.11
	15	87.41 a ± 2.11	0.65 a ± 0.11	11.48 a ± 0.33	0.022 a ± 0.01	0.43 a ± 0.11
	المعدل	87.40AB ± 2.10	0.65BC ± 0.12	11.49C ± 0.32	0.022A ± 0.01	0.44 A ± 0.11
7 أيام	5	87.29 b ± 2.11	0.67 a ± 0.12	11.56 a ± 0.31	0.024 a ± 0.01	0.45 a ± 0.12
	10	87.37 a ± 2.14	0.65 b ± 0.10	11.51 b ± 0.32	0.022 a ± 0.01	0.44 a ± 0.12
	15	87.39 a ± 2.13	0.65 b ± 0.11	11.50 b ± 0.32	0.022 a ± 0.01	0.44 a ± 0.10
	المعدل	87.35 B ± 2.11	0.66AB ± 0.11	11.52B ± 0.32	0.023A ± 0.01	0.45 A ± 0.10
14 يوم	5	87.20 b ± 2.11	0.69 a ± 0.12	11.63 a ± 0.33	0.024 a ± 0.01	0.46 a ± 0.10
	10	87.30 a ± 2.10	0.67 b ± 0.11	11.54 b ± 0.31	0.023 a ± 0.01	0.46 a ± 0.10
	15	87.33 a ± 2.10	0.66 b ± 0.13	11.54 b ± 0.31	0.022 a ± 0.01	0.45 a ± 0.11
	المعدل	87.24 C ± 2.11	0.67 A ± 0.12	11.57A ± 0.31	0.023A ± 0.01	0.47 A ± 0.11
تأثير مدة	المعاملة بالبخار	**	*	*	N.S.	N.S.
تأثير مدة	الحفظ بالثلاجة	**	**	**	N.S.	N.S.

الأحرف المختلفة الكبيرة تشير إلى وجود فروق معنوية بتأثير مدة الحفظ بالثلاجة ، الأحرف المختلفة الصغيرة تشير إلى وجود فروق معنوية بتأثير مدة المعاملة بالبخار:

* عند مستوى (P<0.05).

** عند مستوى (P<0.01).

N.S.: عدم وجود فروق معنوية.

لمدة 10 و 15 ثانية على المعاملة الحرارية بالبخار لمدة 5 ثواني ، كذلك سجلت المعاملتان بالبخار لمدة 10 و 15 ثانية أدنى تغير في نسب الرماد والبروتين في بياض البيض وبفارق معنوي (P<0.05) عن المعاملة بالبخار لمدة 5 ثواني التي حققت أعلى ارتفاع . وكان لتأثير مدة الحفظ بالثلاجة تأثير عالي المعنوية (P<0.01) لجميع المعاملات الحرارية بالبخار وابتداء من اليوم السابع لخزن البيض وحتى انتهاء مدة البحث ،

ولم تظهر فروق معنوية لتأثير مدة المعاملة بالبخار أو لمدة الحفظ بالثلاجة في نسب الدهن والكربوهيدرات في بياض البيض .

يتبين من الجدول (4) تأثير مدة معاملة بيض المائدة بالبخار والحفظ بالثلاجة في التركيب الكيميائي للصفار ، حيث نلاحظ إن نسب الرطوبة والرماد والبروتين والدهن والكربوهيدرات في صفار البيض الطازج غير المعامل بالبخار قد بلغت 48.86 و 0.92 و 16.27 و 33.34 و 0.52 % على التوالي ، ولم تظهر فروق معنوية في التركيب الكيميائي للصفار بتأثير مدة المعاملة ببخار الماء بعد الحفظ بالثلاجة . جاء ذلك مترافقا مع انخفاض ملحوظ وبسيط في نسب والبروتين والدهن والرماد والكربوهيدرات للمعاملات الثلاثة. لم يظهر تأثير معنوي لمدة الخزن بالثلاجة في نسب التحليل الكيميائي لصفار البيض .

يتضح من الجدول (5) تأثير مدة معاملة بيض المائدة بالبخار والحفظ بالثلاجة في الأس الهيدروجيني لبياض وصفار البيض ، حيث نلاحظ إن قيم الأس الهيدروجيني لبياض وصفار البيض الطازج غير المعامل بالبخار قد بلغت 8.04 و 6.01 على التوالي ، ولم تظهر فروق معنوية في القيم بتأثير مدة المعاملة ببخار الماء بعد يوم واحد من الحفظ بالثلاجة ، ومع تقدم مدة الخزن إلى 7 و 14 يوماً ظهر تأثير عالي المعنوية ($P<0.01$) لمدة المعاملة الحرارية ببخار الماء في قيم الأس الهيدروجيني لبياض وصفار البيض إذ تفوقت المعاملتان بالبخار لمدة 10 و 15 ثانية على المعاملة الحرارية بالبخار لمدة 5 ثواني مسجلة أدنى تغير ، ولم تكن الفروق معنوية مابين معاملتي البيض بالبخار مدة 10 و 15 ثانية على الرغم من وجود انخفاض حسابي لصالح الأخيرة . وقد بلغت قيم الأس الهيدروجيني لبياض بيض المعاملات الثلاثة 8.34 و 8.25 و 8.21 على التوالي وبلغت قيم الأس الهيدروجيني لصفار بيض المعاملات الثلاثة 6.11 و 6.07 و 6.07 على التوالي بعد 14 يوما من الخزن بالثلاجة .

الجدول (6) يوضح تأثير مدة معاملة بيض المائدة بالبخار والحفظ بالثلاجة في قيم ارتفاع كيك الملاك المحضر من البياض وحجم السائل المنفصل عن مستحلب المايونيز المصنع من الصفار ، حيث نلاحظ وجود تأثير معنوي ($P<0.05$) لمدة المعاملة الحرارية ببخار الماء وتأثير عالـــــي

الجدول(4) تأثير مدة معاملة بيض المائدة بالبخار والحفظ بالثلاجة في التركيب الكيميائي للصفار (القيم تمثل المعدلات ± SE).

مدة الحفظ بالثلاجة	مدة المعاملة بالبخار(ثانية)	الرطوبة (%)	الرماد (%)	البروتين (%)	الدهن (%)	الكربوهيدرات (%)
بيض طازج	بدون معاملة	48.86 A ± 1.25	0.92 A ± 0.15	16.27A ± 0.28	33.43A ± 1.66	0.52 A ± 0.11
يوم واحد	5	48.86 a ± 1.27	0.92 a ± 0.15	16.27 a ± 0.29	33.43 a ± 1.68	0.52 a ± 0.11
	10	48.87 a ± 1.31	0.92 a ± 0.14	16.27 a ± 0.27	33.43 a ± 1.67	0.51 a ± 0.11
	15	48.86 a ± 1.29	0.92 a ± 0.15	16.27 a ± 0.28	33.43 a ± 1.67	0.52 a ± 0.10
	المعدل	48.86 A ± 1.24	0.92 A ± 0.16	16.27A ± 0.28	33.43A ± 1.67	0.52 A ± 0.10
7 أيام	5	48.88 a ± 1.27	0.92 a ± 0.14	16.27 a ± 0.28	33.42 a ± 1.66	0.51 a ± 0.10
	10	48.88 a ± 1.27	0.91 a ± 0.15	16.27 a ± 0.27	33.42 a ± 1.66	0.52 a ± 0.10
	15	48.89 a ± 1.29	0.91 a ± 0.13	16.26 a ± 0.28	33.42 a ± 1.68	0.52 a ± 0.11
	المعدل	48.88 A ± 1.25	0.91 A ± 0.15	16.27A ± 0.26	33.42A ± 1.65	0.52 A ± 0.10
14 يوم	5	48.92 a ± 1.24	0.91 a ± 0.16	16.25 a ± 0.27	33.41 a ± 1.67	0.51 a ± 0.12
	10	48.90 a ± 1.27	0.91 a ± 0.15	16.26 a ± 0.28	33.42 a ± 1.67	0.51 a ± 0.11
	15	48.91 a ± 1.28	0.90 a ± 0.15	16.26 a ± 0.27	33.42 a ± 1.66	0.51 a ± 0.10
	المعدل	48.91 A ± 1.26	0.91 A ± 0.16	16.26A ± 0.28	33.42A ± 1.67	0.51 A ± 0.11
تأثير مدة	المعاملة بالبخار	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
تأثير مدة	الحفظ بالثلاجة	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.

الأحرف المختلفة الكبيرة تشير إلى وجود فروق معنوية بتأثير مدة الحفظ بالثلاجة ، الأحرف المختلفة الصغيرة تشير إلى وجود فروق معنوية بتأثير مدة المعاملة بالبخار.

N.S.: عدم وجود فروق معنوية.

الجدول(5) تأثير مدة معاملة بيض المائدة بالبخار والحفظ بالثلاجة في الأس الهيدروجيني للبياض والصفار (القيم تمثل المعدلات ± SE).

مدة الحفظ بالثلاجة	مدة المعاملة بالبخار (ثانية)	الأس الهيدروجيني للبياض	الأس الهيدروجيني للصفار
بيض طازج	بدون معاملة	8.04 C ± 0.40	6.01 C ± 0.26
يوم واحد	5	8.07 a ± 0.42	6.03 a ± 0.24
	10	8.05 a ± 0.41	6.03 a ± 0.26
	15	8.05 a ± 0.42	6.02 a ± 0.27
	المعدل	8.06 C ± 0.41	6.03 BC ± 0.25
7 أيام	5	8.19 a ± 0.42	6.06 a ± 0.25
	10	8.12 b ± 0.41	6.05 a ± 0.25
	15	8.11 b ± 0.40	6.05 a ± 0.26
	المعدل	8.14 B ± 0.42	6.05 AB ± 0.25
14 يوم	5	8.34 a ± 0.42	6.11 a ± 0.27
	10	8.25 b ± 0.41	6.07 b ± 0.27
	15	8.21 b ± 0.41	6.07 b ± 0.24
	المعدل	8.27 A ± 0.42	6.08 A ± 0.24
تأثير مدة المعاملة بالبخار		*	*
تأثير مدة الحفظ بالثلاجة		**	**

الأحرف المختلفة الكبيرة تشير إلى وجود فروق معنوية بتأثير مدة الحفظ بالثلاجة ، الأحرف المختلفة الصغيرة تشير إلى وجود فروق معنوية بتأثير مدة المعاملة بالبخار:

*** عند مستوى (P<0.05).**

**** عند مستوى (P<0.01).**

.N.S: عدم وجود فروق معنوية.

الجدول(6) تأثير مدة معاملة بيض المائدة بالبخار والحفظ بالثلاجة في قيم ارتفاع كيك الملاك وحجم السائل المنفصل عن مستحلب المايونيز (القيم تمثل المعدلات ± SE).

مدة الحفظ بالثلاجة	مدة المعاملة بالبخار (ثانية)	ارتفاع كيك الملاك (سم)	حجم السائل المنفصل عن مستحلب المايونيز (مل)
بيض طازج	بدون معاملة	9.6 A ± 0.32	0.42 C ± 0.11
يوم واحد	5	9.6 a ± 0.30	0.43 a ± 0.13
	10	9.6 a ± 0.29	0.42 a ± 0.12
	15	9.6 a ± 0.32	0.43 a ± 0.10
	المعدل	9.6 A ± 0.30	0.43 C ± 0.12
7 أيام	5	9.2 a ± 0.31	0.49 a ± 0.10
	10	9.4 b ± 0.31	0.45 b ± 0.14
	15	9.4 b ± 0.30	0.45 b ± 0.12
	المعدل	9.3 B ± 0.31	0.46 B ± 0.11
14 يوم	5	8.6 a ± 0.30	0.61 a ± 0.11
	10	9.0 b ± 0.32	0.52 b ± 0.12
	15	9.2 b ± 0.32	0.49 b ± 0.10
	المعدل	8.9 C ± 0.31	0.54 A ± 0.11
تأثير مدة المعاملة بالبخار		*	*
تأثير مدة الحفظ بالثلاجة		**	**

الأحرف المختلفة الكبيرة تشير إلى وجود فروق معنوية بتأثير مدة الحفظ بالثلاجة ، الأحرف المختلفة الصغيرة تشير إلى وجود فروق معنوية بتأثير مدة المعاملة بالبخار:

*** عند مستوى (P<0.05).**

**** عند مستوى (P<0.01).**

المعنوية (P<0.01) لمدة الحفظ بالثلاجة في هاتين الصفتين وابتدءا من اليوم السابع للخزن ، وكانت التغيرات في القيم تنخفض مع زيادة مدة المعاملة بالبخار عند كل مدة خزن ، وكانت الفروق معنوية إحصائيا وبين المعاملة بالبخار لمدة 5 ثواني والمعاملتان الأخريان اللتان لم تختلفان عن بعضهما معنوياً ، وقد بلغت قيم ارتفاع كيك الملاك المحضر من بياض البيض 8.6 و 9.0 و 9.2 سم على التوالي في حين بلغت قيم حجم السائل المنفصل عن مستحلب المايونيز المصنع من الصفار 0.61 و 0.52 و 0.49 مليلتر للبيض المخزون لمدة 14 يوماً .

المناقشة:

أشارت نتائج التحاليل الكيميائية لبيض المائدة المعامل ببخار الماء مدة 10 و 15 ثانية إلى عدم وجود تغيرات كبيرة في صفات بياض وصفار البيض الكيميائية مقارنة بمدة المعاملة 5 ثواني ، على الرغم من وجود تغير معنوي في قيمها مع زيادة مدة الحفظ بالثلاجة ذلك إن البيض يكون بأفضل حالاته النوعية بعد وضعه مباشرة من قبل الدجاجة ويبدأ بالتدهور مع زيادة مدة الخزن (Scott و Silversides ، 2000 و Silversides و Scott ، 2001) ، وتوصي نشرات وتقارير USDA (2007) و IFASE (2005) بضرورة حفظ البيض بقشرته بالتبريد مباشرة بعد جمعه ومعاملته بالحرارة وذلك لزيادة مدة صلاحيته أثناء الخزن . إن عملية خزن البيض تسبب انخفاض نسبة الرطوبة في بياض البيض نتيجة فقدانها عن طريق الثغور الموجودة في القشرة وهذه النتيجة جاءت لتؤكد ما وجده Jones (2007) من إن خزن بيض المائدة لمدة عشرة أسابيع قد أدى إلى زيادة نسبة المادة الجافة والبروتين في بياض البيض بسبب انتقال الرطوبة من البياض إلى الصفار مع حدوث تبخر في الرطوبة عن طريق الثغور إلى المحيط الخارجي للبيض (Stadelman و Cotterill ، 1995). وفي نفس الوقت نجد إن نسب البروتين والدهن والرماد في البياض كانت تنخفض بنسب قليلة جدا في معاملات البيض بالبخار لمدة 10 و 15 ثانية مقارنة بمدة 5 ثواني بسبب عدم تبخر الرطوبة من بياض البيض نتيجة لتخثر جزء بسيط من الطبقة الخارجية من بياض البيض الخفيف والذي يعمل كطبقة واقية تمنع تبخر الرطوبة عن طريقه وبالتالي فان تركيز الماء يكون مرتفعا في بياضه . إن هذه النتائج تؤكد ما وجده Imai وزملاؤه (1986) من أن خزن البيض قد أدت إلى انخفاض كل من نسبتي الدهن والبروتين بعد الخزن لمدة 14 يوم بسبب انتقال الماء من البياض إلى الصفار عبر غشاء الصفار في حين لم تتأثر نسبة الدهن والكربوهيدرات في البياض ونسبة الرماد والكربوهيدرات في الصفار بسبب انخفاض نسبهما .

البيض من الأغذية ذات الخواص الوظيفية المتعددة (Poly functional properties) حيث يلعب البيض من خلال البياض أو الصفار دورا مهما في تحديد نفاشية الكيك و المعجنات فضلا عن خواص الاستحلاب والتخثر واللون والنكهة من خلال تأثيره في التقييم الحسي للبيض المطبوخ أو منتجات البيض المصنعة (Stadelman و Cotterill ، 1995 و FAO ،2007). وتتأثر الخواص الوظيفية للبيض بعمليات الخزن (مدة ودرجة حرارة الخزن) والبسترة والتصنيع الحراري من خلال تأثر الأس الهيدروجيني للبيض حيث أشار Takatoshi وزملاؤه (1981) إلى أن الأس الهيدروجيني لبياض البيض المخزون كان أعلى بشكل ملحوظ من قيمته لبياض بيض الدجاج الطازج . وبين كل من Stadelman و Rhorer ، (1984) إن خزن بيض المائدة الطازج لمدة أسبوع واحد بدرجة حرارة 15 ْم قد أدى إلى ارتفاع الأس الهيدروجيني للبياض من 8.6 إلى 9.0 وانخفاض درجة التقييم الحسي لنكهة البيض المسلوق . لاحظ Scholtyssek و Trziszka (1985) انخفاض خاصية رغوة بياض البيض بزيادة مدة الخزن من 2 إلى 4 أسابيع نتيجة ارتفاع الأس الهيدروجيني لبياض البيض واستنتجا إن عملية خزن البيض من شانها إن تعمل على تدهور الخواص الوظيفية للبيض وبصورة طردية مع زيادة مدة الخزن . وبين Hou وزملاؤه (1996) إن استخدام درجة حرارة 57 ْم ولمدة 25 دقيقة في بسترة البيض بقشرته قد أدت إلى خفض نشاط بعض بروتينات بياض البيض ومنها

اللايسوزايم ذلك إن بروتينات بياض البيض سريعة التأثر بالحرارة . ووجد Jones (2007) إن خزن بيض المائدة لمدة طويلة (عشرة أسابيع) قد أدى إلى انخفاض معنوي في حجم كيك الملاك المصنع من البياض وسرعة انكسار مستحلب المايونيز المصنع من الصفار في حين لم تؤثر مدة الخزن الطويلة في حجم الكيك الأسفنجي. وان التغير الضعيف في الأس الهيدروجيني والصفات الوظيفية لبياض وصفار البيض المعامل ببخار الماء مدة 10 و 15 ثانية مقارنة بمدة المعاملة 5 ثواني يعود إلى تخثر الطبقة الخارجية من بياض البيض الخفيف الخارجي والذي يعمل كطبقة واقية تمنع تبخر الرطوبة وغاز CO_2 عن طريقه وبالتالي فان تركيزهما يكون مرتفعا في البياض والصفار وبما إن غاز CO_2 هو المسؤول عن حامضية البيض (Stadelman و Cotterill ، 1995) عليه سوف يبقى البيض محافظا على خواصه الوظيفية من جهة وعدم تأثر القوام الجيلاتيني لبياض البيض المسؤول بصورة مباشرة عن خاصية الرغوة من جهة أخرى وبالتالي إطالة العمر ألخزني للبيض. نوصي بمعاملة بيض المائدة الطازج بقشرته ببخار الماء لمدة 10 أو 15 ثانية لخفض التدهور في معظم صفاته الكيميائية والوظيفية أثناء خزنه بالثلاجة.

المصادر:

ألشديدي ، شهرزاد محمد جعفر ، 2009 . تأثير تغليف بيض المائدة بالزيوت النباتية والأغلفة البلاستيكية في صفاته النوعية والكيميائية والمايكروبية والوظيفية أثناء الخزن . أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد.

FAO, Food and Agriculture Organization, 2007 . Egg packaging , transport and storage. Agriculture and Consumer Protection .

Hank, C. R. , M. E. Kunkel, P. L. Dawson, J. C. Acton and F. B. Wardlaw , 2001 . The effect of shell egg pasteurization on the protein quality of albumen . Poultry Sci. 80 : 821- 825.

Hou, H., R. K. Singh, P. M. Muriana and W. J. Stadelman, 1996. Pasteurization of intact shell eggs. Food Microbiology, 13 : 93 – 101 .

IFASE, 2005 . Institute of Food and Agriculture Sciences .University of Florida .(Internet Web Site).

Imai, C., A. Mowlah , and J. Satio, 1986 . Storage stability of Japanese quail egg at room temperature . Poultry Sci. 65 : 474-480.

Jones, D. R., 2007. Egg functionality and quality during long term storage. International J. Poultry Sci., 3 : 157 – 162 .

Mountney, G. L. and J. E. O`malley, 1976 . Poultry Products Technology. 2nd ed. The AVI Publishing Company Westport. Connecticut , USA.

Romanoff, A. L. and A. Romanoff, 1949 . The Avian Egg . John Wiley and Sons Co., New York , USA.

SAS, 2001. SAS / TAT Users Guide , SAS Institute INC, Cary , NC , USA.

Scholtyssek, S. and T. Traziszka , 1985. Methods for measurement of egg quality. Archiv. Fur. Geflugel Kunl. 49: 228-256. Food Sci. Technol. Abst., 18 : 7.

Scott, T.A. and F.G. Silversides, 2000 . The effect of storage and strain of hen on egg quality. Poultry Sci., 79 : 1725-1729.

Silversides, F.G. and T.A. Scott . 2001 . Effect of storage and layer age on quality of eggs from two lines of hens. Poultry Sci., 80 : 1240-1245.

Sivaramakrishnan, S. R., 2007 . Microwave pasteurization of shell eggs. M.Sc. thesis submitted to the McGill University , Quebec , Canada.

USDA. United State Department of Agriculture, 2007 . Shell egg from farm to table . MPHotline.fsis@usda.gov

Stadelman, W. J. and O. J. Cotterill , 1995 . Egg Science and Technology. 4th ed. Food Products Press . An Imprint of the Haworth Press. INC. New York, USA.

Stadelman, W. J. and A. R. Rhorer, 1984 . Quality improvement of hard cooked eggs. Poultry Sci., 63 : 949 – 953.

Takatoshi, I., S. Kobyshi, H. Sugawara and S. Adachi, 1981 . Some physico-chemical changes in quail egg white during storage. Poultry Sci., 60: 1245-1249.