Study the effect of three different methods to dry the white and egg yolks on their food components

دراسة تأثير ثلاث طرق مختلفة لتجفيف البياض وصفار البيض على مكوناتها الغذائية

زينــة طالب شاكر* ا.د. رياض شمخي علي الموسوي**
*قسم علوم الاغذية – كلية الزراعة/ جامعة الكوفة

البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الاول

المستخلص

استهدفت الدراسة الحالية تجفيف بياض وصفار بيض المائدة باستعمال ثلاثة طرائق مختلفة لتجفيف البياض والصفار كلٍ على حدة وهي (التجفيف بالفرن الهوائي ، التجفيف بالفرن المفرغ ، التجفيف بالتجفيد) ، كذلك دراسة تأثير كل طريقة من الطرق الثلاثة على مكونات الغذاء في كل من البياض والصفار ومقارنتها بالبياض والصفار الطازج . فالبيض واحد من اكثر الاغذية قيمةً غذائية إذ انه غني بالبروتينات والاحماض الامينية والفيتامينات والمعادن وان مكونات البيض من البياض والصفار عالية القيمة البيولوجية ويتم هضمها بسهولة ومن المعروف إنها توفر افضل البروتينات .

تم اجراء الفحوصات الكيميائية لدراسة نسبة البروتين والدهن والرطوبة والرماد لبياض والصفار المجفف بالطرق الثلاثة ومقارنتها بالبياض والصفار السائل . وقد بينت نتائج التحليل الكيميائي ان البياض السائل والبياض المجفف بالفرن الهوائي والفرن المفرغ والتجفيد يحتوي على نسبة بروتين 11.01 و92.80 و 92.71 و 92.59 %على التوالي ، ونسبة رطوبة 87.96 و 6.01 و 6.04 و6.40 % على التوالي ، و نسبة رماد 0.88 و 0.67 و0.63 و0.61 % على التوالي .

كذلك اظهرت نتائج التحليل الاحصائي لصفار البيض السائل والمجفف بالطرق الثلاثة ان نسبة البروتين 16.01 و31.57 و 31.89 و31.11 % على التوالي ، ونسبة الدهن 30.63 و59.80 و59.67 و60.20 % على التوالي، ونسبة الرطوبة 51.86 و4.69 و4.68 و4.90% على التوالي ، ونسبة الرماد 1.30و 3.51 و 3.50 و3.48 % على التوالي . ويستنتج من هذه الدراسة :

وجود فروق معنوية في نسب البروتين والدهن والرطوبة والرماد للأنواع المدروسة من بياض وصفار بيض الدجاج السائل والمجفف (الهوائي ، المفرغ ، المجفد).

الكلمات المفتاحية : تجفيف البيض ،البيض ، البروتين ،الرطوبة ، الدهن ، الرماد .

Abstract

The current study aimed to dry the egg and yolk of the table eggs by using three different methods for drying the whiteness and yolks separately (oven, vaccum oven, freeze drying), As well as studying the effect of each of the three methods on the components of food in both white and yolk and compared to white and fresh yolks, eggs are one of the most valuable food, as it is rich in proteins and amino acids, vitamins and minerals and that the components of eggs from the eggs and yolks of high biological value and are easily digested and known They provide the best proteins.

The results of the chemical analysis showed that the liquid whiteness and the dry linen of the air oven, the empty oven and the extraction contain the ratio of 11.01, 92.80, 92.71 and 92.59% respectively, and moisture ratio 87.96, 6.01 and 6.04 and 6.40%, respectively, and 0.88, 0.67, 0.63 and 0.61% respectively.

The results of the statistical analysis of liquid and dried egg yolks in the three methods showed that the ratio of protein were 16.01, 31.57, 31.89 and 31.11%, respectively, and the fat ratio were 30.63, 59.80, 59.67 and 60.20%, respectively, and moisture ratio were 51.86, 4.69 and 4 .68 and 4.90%, respectively, and the ash ratio was 1.30, 3.51, 3.50 and 3.48%, respectively.

The study concludes:

There were significant differences in the protein, fat, moisture and ash ratios of the studied species of the eggs and yolks

of the liquid and dried chicken eggs (oven, vaccum oven, freeze drying).

Keywords: egg drying, egg , protein, moisture, fat, ash.

المقدمة Introduction

يعد البيض من الأغذية عالية القيمة الغذائية بسبب احتواءه على العديد من العناصر الغذائية الضرورية لصحة الانسان وسلامته ،العناصر الغذائية الموجودة البيض ضرورية للنمو الطبيعي للدماغ وهذه العناصر الغذائية تشمل الكولين ،حامض الفوليك ،السيلينيوم، فيتامينD ، فيتامينB12 التي تسهم في صحة الانسان [1,2,3] ،

حيث يعتبر البيض واحد من اكثر الاغذية قيمةً غذائية إذ انه غني بالبروتينات والاحماض الامينية والفيتامينات والمعادن وان مكونات البيض من البياض والصفار عالية القيمة البيولوجية ويتم هضمها بسهولة ومن المعروف إنها توفر افضل البروتينات الى جانب الحليب [4,5,6].

ويعتبر البيض مصدراً قيماً للبروتينات ذات الخصائص البيولوجية المهمة ، وهذه المركبات الحيوية يمكن أن تستعمل في مجالات عديدة مثل الصناعات الطبية والصيدلانية والتجميل والتغذية والتقنية الحيوية [7,8]، كما تعد الاحماض الأمينية المختلفة في البيضة ضرورية للأطفال والمراهقين والشباب حيث إن البروتين ضروري للحفاظ على النمو وبناء العضلات [9].

اضافة الى ذلك يحتوي بيض المائدة على جميع الاحماض الامينية الاساسية التسعة بما في ذلك الهستدين، تربتوفان ،فالين، الايزولوسين،اللايسين ،الميثيونين ،فنيل الانين ،الليوسين،ثريونين ، ويستعمل بروتين البيض كمعيار للمقارنة لقياس جودة بروتين الاغذية الاخرى [10]، من اصل تسعة احماض امينية اساسية يعد الليوسين بمثابة حامض أميني أساسي قادر على زيادة الاستفادة من الطاقة بإستعمال قدرة العضلات ومساعدة العضلات على التعافي بعد تمارين المقاومة [11].

تعد عملية التجفيف هي واحدة من اقدم الطرق لحفظ الاطعمة والمنتجات الحساسة جدا للتلف الميكروبي حتى تحت ظروف التبريد للاستعمال في وقت لاحق، تنطوي على ازالة الماء من المادة الغذائية واختزال المحتوى الرطوبي الى اقل مستوى للفعالية المائية لإيقاف او إبطاء نمو الاحياء المجهرية المسببة للتلف وحدوث التفاعلات الكيميائية بفعل الرطوبة، ايضا يلعب دوراً مهما في تمديد فترة الصلاحية للمنتجات الغذائية بالاضافة الى الحفظ ويستعمل لتقليل التكلفة او صعوبة التعبئة والتغليف والنقل والتخزين عن طريق تحويل المادة الغذائية الخام الى مادة صلبة جافة وهذه العملية تقلل من الوزن والحجم [12,13,14,15].

هدفت هذه الدراسة الى :

استعمال ثلاثة طرائق مختلفة لتجفيف البياض والصفار كلٍ على حدة وهي (التجفيف بالفرن الهوائي ، التجفيف بالفرن المفرغ ، التجفيف بالتجفيد) ، كذلك دراسة تأثير كل طريقة من الطرق الثلاثة على مكونات الغذاء (البروتين ،الدهن، الرطوبة، الرماد) في كل من البياض والصفار ومقارنتها بالبياض والصفار الطازج .

المواد وطرائق العمل:

المواد الاولية المستعملة:

تم شراء بيض الدجاج المحلي ذي القشرة بنية اللون من الاسواق المحلية في مدينة النجف الاشرف حيث تم غسل البيض جيدا وتجفيفه من الماء ثم وُزنت كل بيضة على حدة وبعدها فصل البياض عن الصفار يدويا بعناية لمنع اختلاط المكونات ثم الخلط بالخلاط الكهربائي لمدة 3دقائق بعد ذلك وُزعت في حافظات بلاستيكية وحفظت تحت التجميد لحين اجراء الاختبارات الاخرى وفيما يلي مخطط لطريقة تجفيف البيض .

بيض طازج

↓ غسل و تنظيف

فصل البياض عن الصفار 100 مل

تعديل PH الى 5.5- 6 بواسطة 10 % حامض الستريك

↓

اضافة خميرة الخبز بنسبة 0.05 غم /100 مل بيض للتخلص من الكاربوهيدرات لغرض منع حدوث تفاعلات الاسمرار

↓

تخمير البياض لمدة 5-6 ساعات على (32-35) م °

↓

تعديل PH بواسطة 12.5% NH_4OH للوصول الى 7.5

↓

- تجفيف بالفرن الهوائي 40-5 م °
- تجفيف بالفرن المفرغ 40-50 م 0 م °
- تجفيف بالتجفيد

↓

حفظ في اوعية من البولي أثيلين

التحليل الكيميائي للبياض والصفار السائل والمجفف :

1- تقدير نسبة البروتين Protein

تم تقدير النسبة المئوية البروتين باستعمال جهاز Semi-Micro Kjeldhal وحسب الطريقة المتبعة من قبل [16] حيث ضُرب الناتج في معامل 6.25 لحساب قيمة البروتين .

2- تقدير نسبة الدهن Fat

قُدرت النسبة المئوية الدهن باستعمال جهاز السوكسليت Soxhlet وحسب ما ورد في [17] .

3-تقدير نسبة الرطوبة Moisture

قُدرت نسبة الرطوبة باستعمال فرن حراري نوع BINDER وعلى درجة حرارة 105 م º لحين ثبات الوزن وحسب الطريقة المذكورة في [18].

4- تقدير الرماد Ash

تم تقدير النسبة المئوية للرماد بحرق العينات في فرن ترميد Muffle furnace نوع Nabertherm وعلى درجة حرارة 525 م º لحين تكون الرماد الابيض وحسب الطريقة الموصوفة في [19].

التحليل الاحصائي

تم تحليل البيانات إحصائياً بإتباع التصميم العشوائي الكامل(Complete Randomized Design (CRD وفقاً لما جاء في [20] . تم تحليل النتائج باستعمال برنامج الحاسوب Genstat V. 12 .1 [21] واختبرت الفروقات المعنوية بين المتوسطات باستخدام اختبار 'Duncans عند مستوى معنوية (0.05) .

النتائج والمناقشة Results and Discussion

يوضح الجدول (1) المحتوى الكيميائي لبياض وصفار البيض السائل والمجفف (بالفرن الهوائي والفرن المفرغ والتجفيد) إذ أظهرت النتائج وجود فروق معنوية بين الانواع المدروسة($P< 0.05$) .

الجدول رقم (1) يوضح نسبة البروتين والدهن والرطوبة والرماد لبياض وصفار البيض

		بروتين %	دهن %	رطوبة %	رماد %
بياض	**سائل**	11.01 **a**	–	87.96 **c**	0.88 **c**
	هوائي	92.80 **d**	–	6.01 **a**	0.67 **b**
	مفرغ	92.71 **c**	–	6.04 **a**	0.63 **a**
	مجفد	92.59 **b**	–	6.40 **b**	0.61 **a**
صفار	**سائل**	16.01 **a**	30.63 **a**	51.86 **c**	1.30 **a**
	هوائي	31.57 **c**	59.80 **c**	4.69 **a**	3.51 **b**
	مفرغ	31.89 **d**	59.67 **b**	4.68 **a**	3.50 **b**
	مجفد	31.11 **b**	60.20 **d**	4.90 **b**	3.48 **a**

*النتائج في الجدول هي معدل لثلاث مكررات

*الحروف الصغيرة في العمود تشير الى وجود فروق معنوية عند مستوى معنوية ($P< 0.05$) .

إذ لوحظ من نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية بين نسب المحتوى الكيميائي في البياض و الصفار لكل الأنواع المدروسة عند مستوى معنوية ($P< 0.05$)، تبين النتائج وجود فروق معنوية بين نسبة البروتين في جميع الانواع المدروسة حيث ان اعلى نسبة بروتين كانت في بياض البيض المجفف بالفرن الهوائي اذ بلغت 92.80 % تليها نسبة البروتين في البياض المجفف بالتفريغ والمجفد والسائل والتي بلغت 92.80 و 92.59 و11.01 %على التوالي ،وهذا يتفق مع ما وجده [22] حيث وجد ان البروتينات تشكل 92 % من المادة الجافة في بياض البيض .

بينما كانت اعلى نسبة بروتين في صفار البيض المفرغ وقد بلغت 31.89 % يليها الصفار الهوائي والمجفد والسائل اذ بلغت 31.57 و 31.11 و 16.01% على التوالي ، وقد أشار [23] الى ان لعمر الحيوان تأثير كبير في محتوى بياض البيض من البروتين ، كما وج[24] ان محتوى البياض من البروتين يزداد بمقدار(0.09 غم) لكل غم زيادة في وزن البيضة .

أما نسبة الدهن فقد لوحظ ايضا وجود فروق معنوية ($P<0.05$) بين نسبة الدهن في صفار الانواع المدروسة جميعها حيث كانت اعلى نسبة دهن في صفار البيض المجفف بطريقة التجفيد اذ شكلت نسبة 60.20 % تليها نسبة الدهن في الصفار المجفف بالفرن الهوائي والمفرغ والسائل والتي بلغت 59.80 و 59.67 و 30.63 % على التوالي ، وقد بين [25] ان محتوى صفار البيض من الدهن في بعض السلالات المختلفة من الدجاج يتراوح بين 32-36 % ويعزى السبب الى اختلاف السلالة واختلاف طريقة التغذية

وتبين النتائج وجود فروق معنوية ($P<0.05$) في نسبة الرطوبة في البياض حيث كانت اعلى نسبة رطوبة في بياض البيض السائل والتي بلغت 87.96 % تليها نسبة الرطوبة في البياض المجفد والمفرغ والهوائي إذ بلغت (6.40 , 6.04 , 6.01) على التوالي .

من ناحية نسبة الرطوبة في صفار البيض السائل والمجفف فقد أظهرت النتائج وجود فروق معنوية ($P<0.05$) إذ كانت أعلى نسبة رطوبة في الصفار السائل والتي بلغت 51.86 % بينما أقل نسبة رطوبة كانت في الصفار المفرغ إذ بلغت 4.68 % بينما كانت 4.69 و4.90 % في الصفار الهوائي والمجفد على التوالي ، وقد بين [26] ان نسبة الرطوبة في بياض البيض السائل تتراوح بين 84-88 % اذ تكون نسبة المادة الجافة مرتفعة في طبقتي البياض السميك ومنخفضة في طبقتي البياض الخفيف .

فيما يخص نسبة الرماد فقد لوحظ وجود فروق معنوية ($P<0.05$) في نسبة الرماد في كلٍ من البياض والصفار ، حيث بلغت أعلى نسبة رماد في بياض البيض السائل حيث بلغت 0.88 % تليها نسبة الرماد في البياض الهوائي والمفرغ والمجفد إذ بلغت (0.67 , 0.63 , 0.61) % على التوالي ، بينما لوحظ ارتفاع نسبة الرماد بعد التجفيف في صفار البيض إذ بلغت أعلى نسبة للرماد 3.51 % في الصفار الهوائي بينما بلغت نسبة الرماد في الصفار السائل والمفرغ والمجفد (1.30 , 3.50 , 3.48)% على التوالي ، وقد أشار [4] الى ان نسبة الرماد في صفار البيض السائل بلغت 1.1 % وان الفسفور يشكل النسبة الاكبر من الرماد يليه الكالسيوم والبوتاسيوم وكميات الفسفور غالبا ما تكون على هيئة فوسفيت ، وهذه القيمة أقل مما توصلنا اليه في دراستنا ، وقد جاءت نتائج دراستنا مقاربة الى النتائج التي أشار اليها [27]عند دراسته للتركيب الكيميائي للبيض السائل حيث بلغت نسبة البروتين و الرطوبة والرماد في البياض 9.3 ، 89 ، 0.4 %على التوالي ، أما الصفار فقد بلغت نسبة البروتين والدهن والرطوبة والرماد فيه 15.3 ، 32.0 ، 56.8.... ، 1.4% على التوالي ، وايضا مقاربة لما حصلت عليه [28]عند دراستها لصفار بيض الدجاج اذ كانت نسبة البروتين والدهن والرماد 16.75 و 31.63 و 1.9 % على التوالي وهي اعلى مما حصلنا عليه في دراستنا في حين كان نسبة الرطوبة اقل حيث بلغت 49.34% .

الاستنتاجات:

أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق معنوية في نسب البروتين والدهن والرطوبة والرماد للأنواع المدروسة من بياض وصفار بيض الدجاج السائل والمجفف (الهوائي ، المفرغ ، المجفد).

النوصيات:

1 – يوصى باستعمال بياض وصفار بيض الدجاج المجفف في الصناعات الغذائية نظراً لتركيبه الكيميائي الجيد وخصائصه الوظيفية الجيدة المقاربة للبياض والصفار السائل .

2- يوصى بأختيار طريقة التجفيف التي تلائم المنتوج الغذائي .

3- تشجيع صناعة التجفيف وادخالها في الصناعات الغذائية .

المصادر:

[1]- Chousalkar K.K., Flynn P., Sutherland M., Roberts J.R. and Cheetham B.F.(2010). Recovery of *Salmonella* and *Escherichia coli* from commercial egg shells and effect of translucency on bacterial penetration in eggs. International Journal of Food Microbiology. 142: 207–213.

[2]- Stepień-Pyśniak D.(2010) Occurrence of gram-negative bacteria in hens' eggs depending on their source and storage conditions. Pol J Vet Sci. 13: 507-513.

[3]- Herron KL & Fernandez ML.(2004). Are the current dietary guidelines regarding egg consumption appropriate?. *Journal of Nutrition* 134: 187-190.

[4]- 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. London.

[5]- Ihekoronye AI, Ngoddy PO. (1982)Integrated Food Science and Technology for the Tropics. 2nd ed. Macmillan Publishers ltd., London.

[6]- Vaclavik AV, Christain WE.(2008)Essentials of Food Science. Springer Science Business Media , LLC. New York. pp. 205-230 .

[7]- Anton, M., F. Nau, and Y. Nys.(2006) Bioactive egg components and their potential uses. World's Poultry Science Journal. 62:429–438. doi:10.1079/wps2005105.
[8]- Kaufman, I. J. (2017)the recovery of protein from egg yolk protein extraction granule byprouct.

[9]- Layman DK & Rodriguez NR.(2009). Egg protein as a source of power, strength, and energy. *Journal of Food Technology* 64(8): 67-71.
[10]- AEB.(1999). Eggcyclopedia - The incredible edible egg. Park Ridge, IL: American Egg Board.
[11]- Asghar A & Abbas M.(2012). Dried egg powder utilization, a new frontier in bakery products. Agriculture and Biology Journal of North America 3 (2): 493-505.
[12]- Barbosa-novas, G.V., Vega-Mercado, H.,(1996). Dehydration of Food. Chapman & Hall, New York, pp. 1–3.
[13]- Mujumdar, A. S.(2014). *Handbook of Industrial Drying*, 4th ed.; CRC Press: Boca Raton, FL.
[14]- Bennamoun, L.; Arlabosse, P.; Léonard, A. (2013).Review on Fundamental Aspect of Application of Drying Process to Wastewater Sludge. *Renewable Sustainable Energy Rev.*, *28*, 29– 43. DOI:10.1016/j.rser.2013.07.043.
[15]- Milledge, J. J.; Heaven, S. A.(2013). Review of the Harvesting of Micro-Algae for BiofuelProduction. *Rev. Environ. Sci. Biotechnol*, *12*, 165–178. DOI:10.1007/s11157-012-9301-z.
[16]- van Dijk, D. ; Houba, V.J.G..(2000).Homogeneity and Stability of Material distributed within the Wageningen Evaluating Programmes for Analytical Laboratories Commun. Soil.Sci.Plant.Anal, 31 (11-14), 1745-1756.
[17]- A.O.AC.(1995). (Association of Official Analytical Chemists) Official Methods of Analysis, 16th Edition. AOAC International, Gaithersburg, MD.
[18]- A.O.AC.(2002) Association of Official Analytical chemists Official Methods of Analysis. Washington, USA.
[19]- A.O.A.C.(1975). Official methods of analysis. Association of Official Analysis Chemists. 13th Ed. Washington , D.C.
[20]- الراوي، خاشع محمود و خلف الله ، عبد العزيز محمد(2000) .تصميم وتحليل التجارب الزراعية ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة الموصل ،مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر.
[21]- Genstat(2009). General statistical Genstat guides V.12.1, copyright 2009 , VSN International Ltd UK.
[22]- Osuga, D.Y. and Feeney, R.E. (1977).Egg protein . *In*: Whitaker, J.R.; Tannenbavm, S.R. (ED) Food proteins. 2ed Westport: AVI .publishing. P:209-266.
[23]- Cunningham , F.E., Cotterill , O.J. and Funk , E.M.(1960). The effect of season and age of bird . 2- On the chemical composition of egg white. Poultry Sci. 39 : 300-308.
[24]- Chung , R.A., and Stadelman , W.J.(1965). A study of variations in the structure of the hen`s egg. Br. Poultry Sci. 6 : 227-282.
[25]- Marion , J.E., Woodroof , J.G. and Cook , R.E.(1965) Some physical and chemical properties of eggs from hens of five different stocks. Poultry Sci. 44 : 529-534.
[26]-Powrie, W.D., Little, H., Lopez, A.,(1963) Gelation of egg yolk. Journal of Food Science 28 (1), 38–46.
[27]- Mine, Y.(2008) Egg bioscience and biotechnology. Wiley-Interscience, Hoboken, NJ. Nilsson, E., J. Stålberg, and A. Larsson. 2012. IgY stability in eggs stored at room temperature or at 4°C. *British Poultry Science*. 53:42–46.
[28]- الشويلي ، وفاء علي رحيم (2016) . فصل دهون صفار بيض الدجاج والبط والوز والنعام المحلي ودراسة محتواها الكيميائي وتاثير الخزن على صفاتها الفيزيائية والكيميائية ، رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة .