J. Agric. Sci. Mansoura Univ., 32 (8): 6469 - 6476, 2007

STUDIES ON PROTEINS OF OSTRICH AND HEN EGGS PRODUCED IN JAMAHIRIYA.

Benkhayal, F. A.; R. S. Attia; R.A. Abd El-Kader and Salma M. Bou-Shahe

Dept. of Food Science and Technology, Agric. College, Omar Al-Mukhtar University

دراسة بروتينات بيض النعام والدجاج المنتج بالجماهيرية

فهيم عبد الكريم بن خيال ، رمضان شحاتة عطية - رمضان الصالحين عبدالقادر و سالمة محمود بوشاح

قسم علوم وتقنية الأغذية-كلية الزراعة-جامعة عمر المختار

الملخص

أجريت هذه الدراسة بهدف التعرف على بروتينات بيض النعام مقارنه مع بيض الدجاج من خلال دراسة تركيب الأحماض الامينية، فصل البروتينات بالترحيل الكهربائي وتقدير الهضمية المعملية لبروتينات البيض الكامل، الصفار والبياض. وقد أوضحت النتائج أن بروتينات بيض النعام والدجاج تحتوي على جميع الأحماض الأمينية الأساسية ويتميز بيض النعام بارتفاع تراكيز بعض الأحماض الأمينية مقارنة بالدجاج كما وجدت بعض الاختلافات في تراكيز الأحماض الأمينية لبروتينات البياض والصفار مقارنة بالبيض الكامل. وكانت هضمية بروتينات بياض البيض هي الأعلى مقارنة بالبيض الكامل والصفار حيث وصلت إلى ٩٨,٣٩% و ٩٨,٦١% لبياض بيض النعام والدجاج على التوالي .

وأشارت نتائج الفصل بالترحيل الكهربائي للبروتينات تبعا لأوزانها الجزيئية إلى وجود اختلافات في نمط الفصل لبروتينات بيض النعام عن الدجاج وتميزت بروتينات بياض البيض والبيض الكامل للنعام بوجود حزمة رئيسية وزنها الجزيئي في حدود ٦٠ KD ومن ناحية أخرى وجدت حزمة رئيسية أيضا في بيض الدجاج لها وزن جزيئي في حدود ٤٥ KD وترجع هذه الاختلافات بصفة أساسية إلى بياض البيض.

كلمات دالة: بيض النعام، بيض الدجاج، الترحيل الكهربائي، الأحماض الأمينية والهضمية .

المقدمـــة

يعتبر البيض من المواد الغذائية الهامة ذات القيمة الحيوية المرتفعة حيث تحتوي بروتينات بياض البيض على جميع الأحماض الأمينية الضرورية كما يشتمل الصفار على مواد دهنية وبروتينية بالإضافة إلى الفيتامينات والعناصر المعدنية (Egan وآخرون ١٩٨١، Horbanczuk وآخرون ١٩٩٩).ونظرا لوجود فجوة بين الاستهلاك والإنتاج من الأغذية الحيوانية نتيجة للزيادة الكبيرة في عدد السكان فقد اتجهت الدراسات إلى الاستفادة من بيض بعض الطيور الأخرى غير الدجاج (Sharaf ١٩٩٦).ويعد النعام من الطيور الاقتصادية التي زاد الاهتمام بها في الفترة الأخيرة بجانب الدجاج كمصدر للحم والبيض بالإضافة إلى النواتج الثانوية للنعام التي يمكن الاستفادة منها مثل الريش والجلد وغيرهما،كما ان التكلفة الاقتصادية لتربية النعام ، خاصة تحت ظروف البيئة الليبية ،أقل من تربية المصادر الحيوانية الأخرى لقدرته على التأقلم في مدى واسع من الظروف الجوية (عبد المجيد ومحروس ٢٠٠١، خليفة وقرمان ٢٠٠٢).

ويعتبر بيض النعام من أكبر أنواع البيض المعروف حجما وعادة ما يستخدم البيض غير المخصب للاستهلاك الآدمي خاصة في مناطق انتاجة.ويصل وزن البيضة الواحدة بين ١,١-٢,٠ كجم ،وتضع أنثى النعام ما بين ٤٠-٧٠ بيضة في الموسم الواحد (Angel 1993، Shanawany و Dingle 1999).

ونظرا لارتفاع القيمة الحيوية لبروتينات البيض فإنها تستخدم كمرجع لتقييم البروتينات الأخرى.كما أنها تتميز بقابليتها العالية للهضم (Mountney ١٩٧٦، FAO ١٩٨١) . يحتوي البيض على عدد كبير من البروتينات في البياض والصفار وتتفاوت هذه البروتينات في خواصها وأوزانها الجزيئية ،ويعتبر Ovalbumin هو البروتين السائد في البياض والليبوبروتينات في الصفار (Nakamura و Doi ٢٠٠٠).أوضح Brand وآخرون (٢٠٠٣) انه ليست هناك علاقة بين محتوى العليقة من الطاقة أو البروتين وتركيز الأحماض الأمينية في البيومين بيض النعام .كما تميزت بروتينات بيض النعام بارتفاع نسب بعض الأحماض الأمينية الأساسية مقارنة بالدجاج (Sales وآخرون ١٩٩٦).

ونظرا لأن المعلومات المتاحة عن بيض النعام تعتبر محدودة خاصة عن البروتينات مقارنة ببيض الدجاج فقد كان هدف هذه الدراسة هو التعرف على بروتينات البيض الكامل، البياض وصفار بيض النعام المنتج تحت ظروف البيئة الليبية مقارنة مع بيض الدجاج، وذلك من خلال فصل البروتينات بالترحيل الكهربائي تبعا لأوزانها الجزيئية وتقدير الهضمية المعملية وأيضا تركيب الأحماض الامينية.

المـــواد والطـرق

المـواد الخـام

بيض النعام

تم جلب عينات بيض النعام من محطة أمهات النعام بشعبية طرابلس بالجماهيرية خلال شهر مايو(٢٠٠٥م).وتم أخذ ٨بيضات بطريقة عشوائية من إنتاج يومين لأمهات نعام ذات أصل جنوب أفريقي من النوع *Struthio camelus* تمت تربيتها وتغذيتها تحت ظروف البيئة الليبية. نقلت العينات في حوافظ بلاستيكية إلى المعمل وحفظت مبردة عند ٤مْ لحين إجراء الاختبارات اللازمة وتجهيز العينات للتحليل .

بيض الدجاج

تم الحصول على عينات بيض الدجاج من محطة الدواجن بشعبية طرابلس بالجماهيرية خلال شهر مايو (٢٠٠٥م) وأخذت عينة عشوائية خمس أطباق (١٥٠ بيضة) من إنتاج المحطة لأمهات من هجن تجارية تصل إلى ليبيا بعمر يوم واحد من السلالة الهولندية هاي سكس (high sex) ونقلت العينات كما سبق مع بيض النعام .

إعداد العينات للتحليل

تم فصل بياض البيض عن الصفار يدوياً بحرص شديد لتفادي حدوث الخلط بينهما. وأخذت ثلاثة عينات تمثل البيض الكامل ، البياض وصفار البيض لكل من النعام والدجاج. وتم تجنيس كل عينة في خلاط كهربائي. جفدت العينات على درجـــة حرارة -٤٧مْ وتفريغ $800x10^{-3}$ M Bar باستخدام Freeze dry-system (LAB Conco) 7522900 وبعد إتمام التجفيد طحنت العينات في طاحونة معملية للتجانس وعبئت في عبوات زجاجية محكمة القفل وحفظت عند -٢٣مْ لحين إجراء التحاليل اللازمة.

طرق التحليل

المحتوى الرطوبي

قدرت النسبة المئوية للرطوبة في العينات موضع الدراسة (بيض كامل ، بياض ، صفار) لكل من البيض الطازج للنعام والدجاج وكذلك المجفد باستخدام فرن تجفيف تحت تفريغ(A 13661 OSK) عند درجة حرارة ٧٠مْ وتفريغ مقداره ٧٠ملم زئبق وتبعاً لطريقة الـ AOAC (٣٤,١,٠٤, ١٩٩٧) .

البروتين الخام

استخدمت طريقة ماكروكلداهل لتقدير النيتروجين الكلي عن طريق الهضم الرطب بحامض الكبريتيك المركز مع أقراص الهضم والتقطير باستخدام جهاز Gerhardt, Vapodest 40 ومعايرة المتقطر بواسطة حامض الكبريتيك معلوم العيارية لحساب النسبة المئوية للنيتروجين في العينة وباستخدام معامل التحويل ٦,٢٥ . حسبت النسبة المئوية للبروتين الخام تبعاً لطريقة الـ AOAC (٣٤,١,٠٥ , ١٩٩٧) .

الأحماض الأمينية الكلية

جهزت العينة بوزن ٥٠ مليجرام من البيض الكامل ، الصفار والبياض المزالة الدهن لعينات بيض النعام والدجاج في أنبوبة ذات غطاء محكم سعة ٥٠ مل وأضيف إليها ٥ مل من حامض البيرفورميك وقفلت الأنابيب بإحكام ووضعت في حمام ثلجي لمدة ١٦ ساعة ثم أضيف ٠,٢٥ مل ثنائي كبريتات الصوديوم و ٥ مل من حامض الهيدروكلوريك (٦ عياري) وضعت في الفرن على درجة حرارة ١١٠ مْ لمدة ٢٤ ساعة . بعد التبريد والترشيح في دورق معياري سعة ٢٥ مل أخذ ٥ مل من المترشح في كأس سعة ١٠٠ مل و جففت في مجفف زجاجي تحت تفريغ وأذيب ناتج التحلل الجاف في كمية مناسبة (١-٢ مل) من محلول منظم سترات الصوديوم (pH ٢,٢) وقدرت الأحماض الأمينية ما عدا الحامض الأميني تربتوفان باستخدام جهاز High performance amino acid analyzer, Beckman 7300 تبعاً لطريقة Duranti و Cerletti (١٩٧٤) .

الحامض الاميني تربتوفان

أخذ ٠,٥ جم من العينة في دورق مخروطي ٢٥٠ مل وأضيف إليه ١٠٠ مل من محلول هيدروكسيد الباريوم (١٤%) وتم التسخين بالغليان البطيء في وجود مكثف عاكس لمدة ٢٠ ساعة , وتم معادلة ناتج التحلل بواسطة حامض HCl (٦ عياري) حتى اختفاء لون دليل الفينول فثالين ونقل المحلول كمياً إلى أنبوبة طرد مركزي مع ٤٠ مل من محلول كبريتات الصوديوم (١٧٥ جم كبريتات صوديوم لا مائية /لتر) وأجرى الطرد المركزي لمدة عشرة دقائق (٢٧٠٠ دورة / دقيقة) ونقل المحلول الرائق إلى دورق معياري سعة ١٠٠ مل والراسب المتبقي علق مرة أخرى في ١٠ مل ماء مقطر وطرد مركزياً ونقل الرائق منه إلى المحلول السابق و أكمل حجم الدورق إلى العلامة بالماء المقطر . أخذ ٢ مل في أنبوبة اختبار ذات غطاء وأضيف إليها ٥ مل من جوهر P-dimethyl amino benzaldhyde (DMAB) (٠,٥ %) المذاب في حامض الهيدروكلوريك المركز وخلطت جيداً وبعد ٢٠ دقيقة أضيف ٠,٢ مل من محلول نيتريت الصوديوم (٠,٢ %) وتم قياس شدة اللون الناتج خلال ٤٠ دقيقة بواسطة جهاز قياس الطيف عند طول موجي ٥٩٠ نانوميتر تبعاً لطريقة Miller (١٩٦٧) .

الهضمية المعملية للبروتين

أجريت هذه التجربة تبعاً لطريقة Akeson و Stahmann (١٩٦٤) بوزن ٢٠٠ ملجم من عينات البيض موضع الدراسة في دورق مخروطي سعة ٢٥٠ مل وأضيف إليها ١٥ مل من حامض الهيدروكلوريك ٠,١ عياري تحتوي على ١,٥ملجم من أنزيم الببسين وحضنت على درجة حرارة ٣٧ مْ لمدة ٣ ساعات في حضان مزود بهزاز ميكانيكي لخلط محتويات الدورق . وتم معادلة الخليط بواسطة هيدروكسيد الصوديوم (٠,٥ عياري) وأضيف إليه ٤ ملجم من أنزيم البنكرياتين المذاب في ٧,٥ مل (٠,٢ مول) من محلول منظم الفوسفات (٨ pH) الذي يحتوي على ٠,٠٠٥ مول من الصوديوم أزيد(Sodium azide) . وضع الدورق المحتوي على مخلوط التفاعل في الحضان على درجة حرارة ٣٧ درجة مئوية لمدة ٢٤ ساعة وبعد ذلك أضيف محلول TCA (١,٦ مول) إلى ناتج الهضم بنسبة (١ : ١) وتركت الدوارق لمدة ساعتين على درجة حرارة الغرفة قبل الطرد المركزي (٣٥٠٠دورة/دقيقة) لمدة ١٥ دقيقة، وأخذ الرائق لتقدير النيتروجين الذائب في الـ TCA بواسطة طريقة كلداهل . وتحت نفس الظروف أجرى بلانك وعينة قياسية من الكازين النقي وعن طريق البروتين الكلي تم حساب الهضمية المعملية للبروتين من المعادلة التالية :

$$\%\ \text{للهضمية المعملية للبروتين} = \frac{\%\ \text{للبروتين المهضوم}}{\%\ \text{للبروتين الكلي}} \times ١٠٠$$

فصل البروتينات بالترحيل الكهربائي

فصلت بروتينات عينات البيض (الكامل – البياض – الصفار) لكل من النعام والدجاج بالترحيل الكهربائي باستخدام جل عديد الإكريل أميد في وجود الـ SDS تبعاً لطريقة Laemmli (١٩٧٠).حيث حضر محلول إذابة العينة باستخدام ١,٢٥ مل من محلول منظم Tris-HCl ٠,٥ مولر (٦,٨ pH) وأضيف إليه ١ مل من الجليسرول و ٢ مل من محلول Sodium dodecyl sulfate (SDS) ١٠% و ٠,٥ مل من محلول صبغة البروموفينول الأزرق ٠,١% و ٠,٥ مل من البيتا ميركبتوايثانول وأستكمل الحجم إلى ١٠ مل بالماء المقطر. حضر جل الفصل (Separation gel) وجل الرص (Stacking gel) وتم وضعه في جهاز الفصل (Bio-Rad Mini-Protean 3Cell) وترك لأتمام عملية البلمرة.

حضرت العينات المستخدمة في الفصل بإذابة ٢,٥ ملجم من البيض المجفد (بيض كامل ، صفار وبياض) في ١ مل من محلول إذابة العينة. أضيفت ١٥ميكروليتر من العينات المحضرة في المواقع المخصصة لها و ١٠ميكروليتر من البروتينات القياسية ووصلت الدائرة الكهربائية للترحيل الكهربائي حتى اقتراب حزمة البروموفينول الأزرق من نهاية الجل . وبعد الانتهاء من عملية الترحيل رفع الجل وغمر في المحلول المثبت لمدة ساعتين وغمر بعدها في محلول الصبغ(0.1%Coomassie brilliant blue R-250) لمدة ساعة ثم وضع الجل في محلول إزالة الصبغة واستمر الغسيل بهذا المحلول عدة مرات حتى إزالة الصبغة من الجل وظهور حزم البروتين بشكل واضح وحسبت الأوزان الجزيئية للبروتينات من العلاقة بين لوغاريتم الوزن الجزيئي للبروتينات القياسية وقيمة الـRelative mobility (Rm) تبعاً لطريقة Laemmli (١٩٧٠) .

التحليل الإحصائي

حسبت نتائج الهظمية المعملية كمتوسط لثلاث مكررات ± قيمة الانحراف القياسي عن المتوسط(Standard Deviation ، SD) وأجري تحليل التباين Analysis of Variance باستخدام طريقة التصميم العشوائي الكامل (Completely Randomized Design , C.R.D) واختبرت المعنوية بين المتوسطات باختبار L.S.D عند مستوى معنوية ٥% (Steel و Torrie، ١٩٨٠).

النتائــج والمناقشــة

تركيب الأحماض الأمينية

قدر تركيب الأحماض الأمينية الكلية للبيض الكامل ، الصفار والبياض لبيض النعام والدجاج (الجدول رقم١) و قد أوضحت النتائج أن أكثر الأحماض الأمينية تواجداً في بروتينات البيض هي حامض الجلوتاميك ، الاسبارتيك ، الليوسين والسيرين لكل من بيض النعام والدجاج . كما لوحظ وجود بعض الاختلافات في تركيز الأحماض الأمينية بين بروتينات البيض الكامل للنعام والدجاج ، وكانت الزيادة ملحوظة في تركيز الأحماض الأمينية الآيزوليوسين ، الليوسين ، الميثونين ، الثريونين ، البرولين والسيرين في بروتينات البيض الكامل للنعام مقارنةً بالدجاج . ومن ناحية أخرى كانت أكثر الأحماض الأمينية انخفاضاً في بيض النعام الكامل هي الالانين ، الفالين والآرجينين مقارنةً ببيض الدجاج الكامل . وتراوحت نسبة مجموع الأحماض الأمينية الأساسية في البيض الكامل للنعام والدجاج ٥١,٢٢ و٥٠,٢٣ جم/ ١٠٠ جم بروتين على التوالي .وتوافقت النتائج المتحصل عليها مع ما ذكره Sales وآخرون (١٩٩٦) في احتواء بيض النعام على نسبة أعلى من الليوسين والثيرونين ونسبة أقل من الآرجينين مقارنةً مع بيض الدجاج.

جدول (١)تركيب الأحماض الأمينية الكلية لبيض النعام مقارنة مع بيض الدجاج (على أساس وزن جاف).

الحامض الأميني	بيض النعام			بيض الدجاج		
جم/١٠٠جم بروتين	الكامل	الصفار	البياض	الكامل	الصفار	البياض
الإيزوليوسين	6.18	٦,٤	٦,٢٧	٤,٧٣	٤,٦٧	٤,٨٥
الليوسين	١٠,٠٦	١٠,٠	١١,٤٤	٨,٦٧	٨,٦٨	٨,٦٦
اللايسين	6.34	٦,٦٢	٦,١٣	٦,٤٩	٧,٤١	٦,١
الميثونين	٣,٢٤	٣,٣٤	٣,٣٢	٢,٢٣	٢,٢٧	٢,٦٥
السستين	١,٧٧	١,٨٧	٢,٢٦	١,٦٥	١,٦٦	٢,٢٨
الفينايل الأنين	٤,٧١	3.91	٤,٩١	٦,٣٥	٦,٢٣	٦,٨٨
التيروسين	٤,٢٢	4.68	3.5	٤,٥٣	5.19	٤,٧٧
الثريونين	٦,٣٥	٥,٦٧	٥,٦٣	٥,٢٥	٥,٣٥	٤,٧٨
التربتوفان	1.75	1.34	1.97	١,٩٢	١,٥٨	٢,١١
الفالين	٤,١٩	٣,٦١	٤,٤٩	٦,١٨	٥,٤٥	٦,٤٣
الهستيدين	٢,٤١	٢,٨٢	٢,٠٥	٢,٢٣	٢,٤٨	٢,١٥
الأرجنين	٤,٤٥	٥,٥٦	٣,٥٦	٦,٥١	٦,٥٣	٤,٥٣
الالانين	٥,١٠	٤,٦٩	5.41	٤,٧٨	٤,٩٧	٥,٩٥
الاسبارتيك	٩,٧٠	10.4	٩,٠٠	10.19	9.98	٩,٥٥
الجلوتاميك	13.07	١٢,٨٦	١٤,٣٨	١٣,٣	١٢,٢	١٣,٦٦
الجليسين	٣,٤٧	٣,٠١	٣,١٥	٣,٤٣	٢,٩٤	٣,٥٨
البرولين	٤,٦٢	٤,٢٨	٤,٦٢	٣,٧٠	٤,٠٨	٣,٤٨
السيرين	٨,٢٩	٨,٦٦	٧,٧٢	٧,٦٦	٨,١٩	٦,٦
مجموع الأحماض الأساسية	51.22	50.26	51.97	50.23	50.97	51.66
مجموع الأحماض غير الأساسية	48.7	49.46	47.84	49.57	٤٨,٨٩	47.35

وعند مقارنة تركيب الأحماض الأمينية في البيض الكامل مع الصفار والبياض لوحظ تميز الصفار بارتفاع تركيز الايزوليوسين ، اللايسين ، التيروسين ، الهستيدين ، الآرجينين ، الاسبارتيك والسيرين مقارنةً بالبيض الكامل والبياض للنعام . كما تميز البياض عن البيض الكامل والصفار بارتفاع تركيز الليوسين ، السيستين ، الفينايل الانين ، التربتوفان ، الفالين ، الالانين وحامض الجلوتاميك . ومن ناحية أخرى لوحظ وجود ارتفاع في تركيز بعض الأحماض الأمينية في صفار وبياض بيض النعام مقارنةً مع بيض الدجاج وأهمها الآيزوليوسين ، الليوسين ، الميثونين والثريونين ، بينما انخفض تركيز البعض الآخر مثل الفينايل الانين ، التيروسين ، التربتوفان ، الفالين والآرجينين .وكانت تراكيز الأحماض الأمينية الأساسية المتحصل عليها خلال هذه الدراسة لبياض بيض النعام أعلى نسبياً مما توصل إليه Brand وآخرون (٢٠٠٣) .

نظراً للأهمية التغذوية للأحماض الأمينية الأساسية والاحتياجات اليومية المقررة منها للأطفال والبالغين على السواء فقد تم مقارنة محتوى هذه الأحماض مع القيم المقترحة من قبل منظمتي FAO/WHO (١٩٨٥). وقد لوحظ أن جميع الأحماض الأمينية الأساسية في البيض الكامل ، الصفار والبياض للنعام والدجاج تغطي الاحتياجات المقترحة لكل من الأطفال في سن ما قبل المدرسة والبالغين . كما احتوى بيض النعام على تراكيز أعلى من بيض الدجاج في بعض الأحماض الأمينية الأساسية مثل الآيزوليوسين ، الليوسين

والأحماض الأمينية الكبريتية بينما انخفض تركيز البعض الآخر من الأحماض الأمينية الأساسية في بيض النعام مقارنةً ببيض الدجاج مثل الفينايل الانين + التيروسين والفالين ..

الهضمية المعملية للبروتين

قدرت هضمية بروتينات البيض معملياً باستخدام انزيم الببسين متبوعاً بالبنكرياتين وذلك للبيض الكامل ، الصفار والبياض للنعام والدجاج والنتائج المتحصل عليها موضحة بالجدول (٢). لوحظ بصفة عامة ارتفاع النسبة المئوية لهضمية بروتينات البيض والتي تراوحت ما بين ٩٤,٢٦ – ٩٨,٣٩% لبيض النعام و٩٣,٢٣ – ٩٨,٦١% لبيض الدجاج . وكانت هضمية البياض هي الأعلى يليها البيض الكامل ثم الصفار لكل من بيض النعام والدجاج . وكان الاختلاف بين النسبة المئوية لهضمية بروتينات البيض الكامل والصفار غير معنوية ولكنها كانت معنوية بين البياض وكل من البيض الكامل والصفار لكل من بيض النعام والدجاج. كما لوحظ وجود ارتفاع غير معنوي في هضمية بروتينات البيض الكامل والصفار للنعام مقارنةً مع بيض الدجاج . وتساوت تقريباً قيمة الهضمية لبياض بيض النعام مع الدجاج حيث وصلت إلى ٩٨,٣٩ و٩٨,٦١% لبياض بيض النعام والدجاج على التوالي . وقد توافقت النتائج المتحصل عليها خلال هذه الدراسة مع ما جاء في Government Gazette (٢٠٠٢) .

جدول (٢) الهضمية المعملية لبروتينات بيض النعام مقارنة مع بيض الدجاج (على أساس وزن جاف)

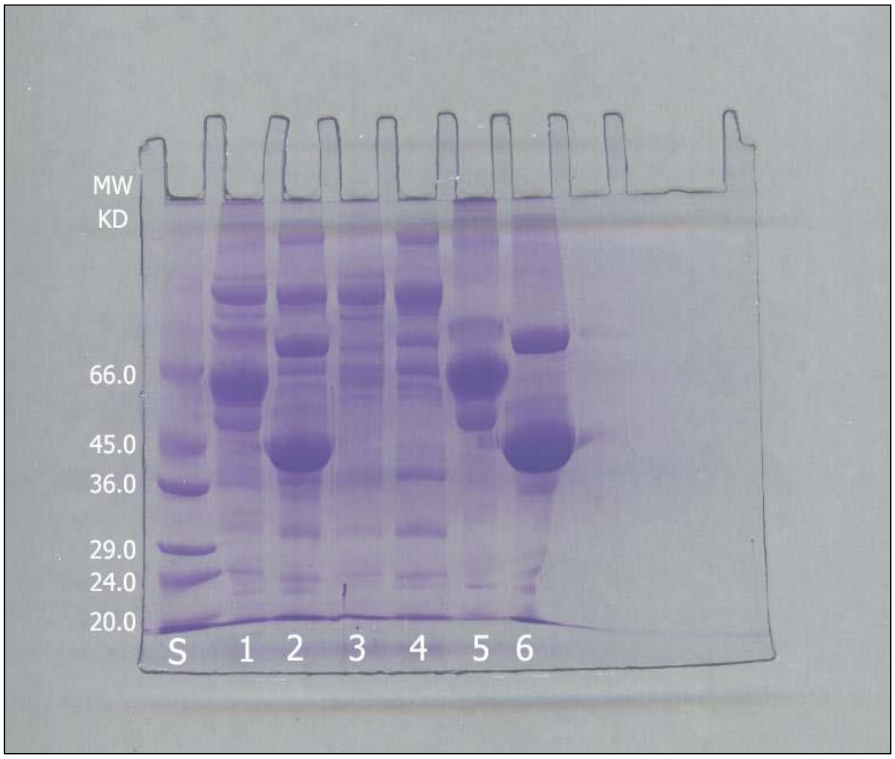
المكونات	الهضمية المعملية %
بيض النعام	
البيض الكامل	95.09 ± 0.22 [a]
صفار البيض	94.26 ± 0.57 [a]
بياض البيض	98.39 ± 0.54 [b]
بيض الدجاج	
البيض الكامل	94.20 ± 0.24 [a]
صفار البيض	93.23 ± 0.06 [a]
بياض البيض	98.61 ± 0.11 [b]

القيم متوسط لثلاث مكررات ± SD .

المتوسطات التي تشترك في نفس الحرف لا يوجد بينها فروق معنوية (P < ٠,٠٥).

الترحيل الكهربائي للبروتينات

فصلت بروتينات بيض النعام والدجاج لكل من البيض الكامل ، الصفار والبياض على جل عديد الأكريل أميد في وجود SDS اعتماداً على الأوزان الجزيئية للبروتينات . ولتحديد الأوزان الجزيئية للبروتينات المفصولة استخدمت بروتينات قياسية معلومة الوزن الجزيئي وقد تراوحت أوزانها الجزيئية ما بين ٢٠ -٦٦ كيلو دالتون (KD).الشكل (١) يوضح نتيجة الترحيل الكهربائي لبروتينات بيض النعام والدجاج مع البروتينات القياسية معلومة الوزن الجزيئي. لوحظ من الشكل بصفة عامة وجود اختلافات في نمط الفصل لبروتينات بيض النعام عن الدجاج والاختلافات كانت أكثر وضوحاً في البيض الكامل والبياض وأقل في الصفار مما يشير إلى أن البياض هو مصدر الاختلافات الموجودة بصفة رئيسية. ظهرت الاختلافات في شدة بعض الحزم بالإضافة إلى الوزن الجزيئي للحزم الرئيسية والثانوية في بيض النعام والدجاج . وقد تساوى عدد الحزم المفصولة لكل من بيض النعام والدجاج وكان العدد للبيض الكامل ، الصفار والبياض هو ١٢ ، ١١ و ٨ على التوالي وتشتمل على حزم رئيسية ذات تركيز عال وأخرى ثانوية منخفضة التركيز . تميز بيض النعام الكامل بوجود حزمة رئيسية عالية التركيز لها وزن جزيئي في حدود ٦٠ KD وتوجد بتركيز ضعيف جداً في بيض الدجاج الكامل . ومن ناحية أخرى توجد حزمة رئيسية عالية التركيز في بيض الدجاج الكامل لها وزن جزيئي في حدود ٤٥ KD موجودة أيضاً بتركيز ضعيف جداً في بيض النعام . كما وجدت بعض الحزم المتشابهة في كل من بيض النعام والدجاج ومنها الحزمة التي توجد بصفة رئيسية في صفار بيض النعام والدجاج عالية الوزن الجزيئي (في حدود ٩٤ KD) .



شكل (١) الترحيل الكهربائي لبروتينات بيض النعام مقارنة مع بيض الدجاج على جل عديد الأكريل أمايد بوجود الـSDS

S – البروتينات القياسية .
١. بروتينات البيض الكامل للنعام . ٢. بروتينات البيض الكامل للدجاج .
٣. بروتينات الصفار لبيض النعام . ٤. بروتينات الصفار لبيض الدجاج .
٥. بروتينات البياض لبيض النعام . ٦. بروتينات البياض لبيض الدجاج .

لوحظ وجود تماثل كبير نسبياً في نمط الترحيل الكهربائي لبروتينات صفار بيض النعام والدجاج والحزم الرئيسية ذات وزن جزيئي مرتفع نسبياً . كما يحتوي نمط الفصل لبروتينات صفار بيض الدجاج على حزم لبروتينات توجد بتركيزات أقل في صفار بيض النعام خاصةً الحزم منخفضة الوزن الجزيئي بالإضافة إلى حزمة واحدة هي الأعلى في الوزن الجزيئي (١٢٤ KD) حيث توجد بكثافة ملحوظة في صفار بيض الدجاج وضعيفة جداً في صفار بيض النعام . وتعتبر الحزمة التي لها وزن جزيئي في حدود ٩٤ KD هي أكبر الحزم كثافة في بروتينات صفار بيض النعام والدجاج ولكنها أعلى تركيزاً في صفار الدجاج مقارنة بالنعام .

اضافه الى ما سبق فقد أوضح الشكل (١) وجود اختلافات كبيرة في نمط الفصل لبروتينات بياض بيض النعام والدجاج حيث تميز بياض البيض بانخفاض عدد الحزم الرئيسية المفصولة مقارنةً بالصفار والبيض الكامل واختلاف أوزانها الجزيئية بين النعام والدجاج . لوحظ وجود حزمتين رئيسيتين بكثافة عالية في بياض بيض النعام والدجاج ولكنهما مختلفتان في الوزن الجزيئي .وكان الوزن الجزيئي للحزمة الرئيسية الأولى الأعلى تركيزاً في حدود٦٠ و ٤٥ KD بينما الحزمة الرئيسية الثانية لها وزن جزيئي في حدود ٥٠ و ٧٤ KD لبياض بيض النعام والدجاج على التوالي .

تجدر الإشارة إلى أن الاختلافات الرئيسية بين البيض الكامل للنعام والدجاج ترجع أساساً للاختلافات الموجودة في الصفار والبياض لكل منهما . والنتائج المتحصل عليها خلال هذه الدراسة توافقت نسبياً مع ما ذكره Nakamura و Doi (٢٠٠٠) أن بياض بيض الدجاج يحتوي على مكونين من

البروتينات الرئيسية الأعلى تركيز هما Ovalbumin و Conalbumin وتصل نسبتهم إلى ٥٤ و ١٣% وأوزانهما الجزيئية في حدود ٤٥ و ٧٤ KD على التوالي . وكذلك أتفقت مع Raikos وآخرون (٢٠٠٦) حيث أوضح أن بروتينات بياض البيض فصلت إلى ثلاث مكونات رئيسية أكبرها Ovalbumin ويمثل حوالي ٥٤% بالإضافة إلى Lysozyme وConalbumin وأيضاً توافقت بعض الحزم في صفار البيض مع ما ذكره الباحث . كما أشار Guerin-Dubiard وآخرون (٢٠٠٥) إلى فصل بروتينات البياض إلى ٦ مكونات أهمها Ovalbumin كمكون رئيسي يليه Ovotransferrin والأخير كان وزنه الجزيئي في حدود ٧٧ KD .

المراجـــع

خليفة ، هـ . ح . وقرمان ، أ . م . د .(٢٠٠٢).المرجع العربي لإنتاج النعام . مكتبة الإنجلو المصرية .

عبد المجيد ، أ.ح. ومحروس ، أ.ع .(٢٠٠١) . إنتاج النعام . الدار العربية للنشر والتوزيع ، مصر .

Akeson,W.R. and Stahmann,M.A.(1964). A pepsin pancreatin digest index of proteins. J.Nutr. 83:257-261.

Angel , C.R. (1993). Nutrient profiles of ostrich and emu eggs as indicators of nutritional status of the hen and chick. In : Ostrich Odyssey : Proceeding of the meeting of the Australian Ostrich Association Inc. No. 217(Victoria), Ed. Bryden , D. I. , pp.138-140. Post graduate Committee in Veterinary Science , University of Sydney.

AOAC.(1997). Official Methods of Analysis, 16th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington ,DC.

Brand,Z., Brand,T.S. and Brown,C.R.(2003). The effect of different combinations of dietary energy and protein on the composition of ostrich eggs. South African Journal of Animal Science.33(3):193-00.

Duranti,M. and Cerletti,P.(1974). Amino acid composition of seed protein of Lupinus albus. J.Agric.Fd.Chem.27:977-978.

Egan,H., Kirk,R.S.and Sawyer,R.(1981). Pearson's chemical analysis of foods.Churchill Livingstone.Longman group limited.

FAO.(1981). Amino acid content of foods by the food policy and food science service, nutrition division. Food and FAO Nutrition Series No.21 and FAO Nutritional Studies No.24, Rome, Italy.

FAO/WHO/UNU.(1985).Energy and Protein Requirements ,Report of the Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation. Technical Report Series No.427.FAO,WHO and the United Nations University, Geneva , Switzerland.

Government Gazette. (2002) Method of determining net protein digestibility corrected amino acid score (PDCAAS) . Republic of South Africa , Regulation Gazette No. 23714 8 August (2002) .

Guerin-Dubiard,C., Pasco,M., Hietanen,A., Quiros del Bosque,A., Nau, F. and Croguennec,T. (2005). Hen egg white fractionation by ion-exchange chromatography. Journal of chromatography.1090:58- 67.

Horbanczuk,J.O., Sales,J., Piotrowski,J., Zieba,G., Celeda,T., Reklewski, T. and aczynski, K.(1999). Lipid, cholesterol content and fatty acid composition of ostrich eggs as influenced by subspecies. Arch.Geflugelk 63(5):234-236.

LaemmLi,U.K.(1970).Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of a bacteriophage T_4: Nature.227:680.

Miller,E.I.(1967). Determination of trytophan content of feeding stuffs with particular reference to cereals. J.Sci.Food Agric.18:381-386.

Mountney,G.J.(1976).Poultry products technology. The Avi Publishing Company, INC., west port, CT., USA.

Nakamura,R. and Sato,Y. (1964). Studies on the foaming property of the chicken egg white. Part IX. On the coagulated proteins under

various whipping conditions (The mechanisms of foaminess). Biol.Chem.38:524-529.
Raikos,V.,Hansen,R., Campbell,L. and Euston,S.R.(2006). Separation and identification of hen egg protein isoforms using SDS-PAGE and 2D gel electrophoresis with MALDI- TOF mass spectrometry. Food Chemistry 99: 702-710.
Sales,J., Poggenpoel,D.G. and Cilliers,S.C.(1996). Comparativ physical and nutritive characteristics of ostrich eggs. World's Poultry Sci. J. 52: 45-51.
Shanawany,M.M.and Dingle, J.(1999).Ostrich production systems. FAO Animal Production and Health. Paper 144 Rome, Italy.
Sharaf,A.M.M.(1996).Chemical, technological and nutritional studies on hen's and quail's eggs. M.Sc. Thesis, Faculty of Agriculture Al- Azhar University, Cairo, Egypt.
Steel,r.g. and torrie, j.h. (1980). Principles and procedures of statistics. McGrow hill book company, inc. New York

STUDIES ON PROTEINS OF OSTRICH AND HEN EGGS PRODUCED IN JAMAHIRIYA.

Benkhayal, F. A.; R. S. Attia; R.A. Abd El-Kader and Salma M. Bou-Shahe

Dept. of Food Science and Technology, Agric. College, Omar Al-Mukhtar University

ABSTRACT

The work to be describes here was carried out to identify and compare various amino acids and proteins in ostrich and hen eggs. The second target of this work is to estimate the enzymatic digestibility of whole eggs, albumen and yolk as well as electrophoresis of proteins. The results depicted that, proteins contained all the essential amino acids in ostrich and hen eggs. But the proteins of ostrich eggs had higher concentration of some amino acids when compared with that of hen eggs. It was evident that some differences existed in the amino acid concentrations in albumen and yolk when compared with whole egg. The protein digestibility of egg white albumen was relatively higher (98.39%) and (98.61%) in ostrich and hen eggs, respectively than egg yolk and whole egg proteins. Electrophoresis of proteins showed differences in the banding pattern due to variation in molecular weights. A band of 60 KD size was characteristic for the ostrich and 45 KD for hen egg proteins. This could be mainly attributed to egg white albumen.

Keywords: ostrich egg ,hen egg, electrophoresis ,amino acids, digestability.