J. Agric. Sci. Mansoura Univ., 32 (8): 6477 - 6485, 2007

LIPID CHARACTERISTICS OF OSTRICH AND HEN EGGS PRODUCED IN JAMAHIRIYA.

Benkhayal, F. A.; R. S. Attia; A.A. El Mansori and Salma M. Bo-Shahe

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

خواص ليبيدات بيض النعام والدجاج المنتج بالجماهيرية

فهيم عبد الكريم بن خيال ،رمضان شحاتة عطية، بوبكر المبروك المنصوري و سالمة محمود بوشاح

قسم علوم وتقنية الأغذية-كلية الزراعة-جامعة عمر المختار

الملخص

درست مكونات الليبيدات الكلية،الحرة والمرتبطة لبيض النعام والدجاج كذلك تركيب الأحماض الدهنية وأقسام الليبيدات ونسبة الكولستيرول في هذه المكونات. أوضحت النتائج ان الليبيدات الكلية هي المكون الرئيسي في صفار البيض وكانت نسبتها هى ٦٤,٧٠ و٦٥,٤٥% لصفار بيض النعام والدجاج على التوالي.وتوجد النسبة الأكبر من الليبيدات الكلية في صورة حرة حيث تصل نسبة الليبيدات الحرة والمرتبطة إلى ٧٨,١٠ و٦٤,١٧% ،٢٢,٢٣ و٣٥,٩١% من الليبيدات الكلية لبيض النعام والدجاج على التوالي.

كانت الأحماض الدهنية الأكثر تواجدا هي الأوليك ،البالمتيك اللينوليك لكل من بيض النعام والدجاج وقد احتوت ليبيدات بيض النعام على نسبة أعلى من أحماض ω_3 مقارنه ببيض الدجاج.وتميزت الليبيدات الحرة لبيض النعام بانخفاض نسبة كل منC22:6،C18:0 وارتفاع نسبة C18:3 مقارنة بالليبيدات الكلية. أما الليبيدات المرتبطة لبيض النعام فقد احتوت على نسبة أعلى منC16:1،C18:0،C18:2،C22:6 مقارنه بالكلية.

أوضح الفصل الكروماتوجرافي بالطبقة الرقيقة وجود سبعة مكونات مفصولة وأن ثلاثي أسيل الجليسرولات هي المكون الرئيسي في الليبيدات الكلية، الحرة والمرتبطة. أشارت النتائج أيضا إلى وجود ارتفاع نسبي لمحتوى الكولستيرول في بيض النعام مقارنة بالدجاج. كما ارتفعت نسبة الكولستيرول في الليبيدات المرتبطة مقارنه بالحرة لكل من بيض النعام والدجاج.

كلمات دالة: بيض النعام، بيض الدجاج، الليبيدات، الأحماض الدهنية و الكوليسترول.

المقدمـــة

طائر النعام *Struthio camelus* أو الطائر الجمل كما كان يسمى قديما حيث يصل ارتفاعه إلى ٢,٥-٣ متر ويزن الطائر البالغ ١٠٠-١٨٠ كجم وتضع أنثى النعام حوالي ٢٠٠٠-٢٥٠٠ بيضة خلال عمرها الإنتاجي الذي يبدأ من سن البلوغ (٢٠-٢٤ شهر) وحتى عمر ٤٠ سنة، ويتراوح وزن البيضة الواحدة مابين ١,١-٢ كجم وعادة ما يستخدم بيض النعام غير المخصب للاستهلاك الآدمي خاصة في مناطق الإنتاج(عبد المجيد ومحروس ٢٠٠١ وخليفة وقرمان ٢٠٠٢).

يعتبر البيض مصدر غذائي جيد ولكنه يحتوي على كمية كبيرة نسبيا من الكولستيرول مما يحد من استخدامه في تغذية الإنسان نظرا للمشاكل الصحية المترتبة على ارتفاع نسبة الكولستيرول وأهمها تصلب الشرايين (Stamler ١٩٨٦) وقد تختلف نسبة الكولستيرول في بيض الطيور كما إنها لا ترتبط عادة بعمر الطائر (Salageanu،1980 Chand و Bota 1981).يحتوي صفار البيض على مواد دهنية وبروتينية بالإضافة إلى الفيتامينات والعناصر المعدنية، وتصل نسبة الليبيدات الكلية في صفار بيض النعام إلى ٣٤% وتشتمل الأخيرة على ٦٤,٤% ثلاثي اسيل الجليسرولات ، ٢٥,٣%فوسفوليبيدات و٦,٧٦%كولستيرول (Egan وآخرون ١٩٨١، Noble وآخرون ١٩٩٦ و Horbanczuk وآخرون ١٩٩٩).

وتجدر الإشارة إلى أنه يمكن التحكم في تركيب الأحماض الدهنية لبيض النعام عن طريق التغذية بأعلاف تحتوي على أحماض دهنية معينة مثل عديدة عدم التشبع (Sussi وآخرون 2003).وقد ذكر Reiner

وآخرون (١٩٩٥) ان نسبة الأحماض الدهنية المشبعة وعديدة عدم التشبع في بيض النعام أعلى من بيض الدجاج في حين كانت نسبة الأحماض الدهنية أحادية عدم التشبع في بيض النعام أقل من بيض الدجاج. واحتوت ليبيدات صفار بيض الدجاج على ٣٧,٤٥% أحماض دهنية مشبعة، ٤٥,٨٨% أحماض دهنية أحادية عدم التشبع بينما كانت نسبة الأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع ١٦,٤٧% ونسبة ω_6 / ω_3 ١٦,٠٤% (Diab 2005).

ونظرا لنقص المعلومات عن تركيب ليبيدات بيض النعام مقارنة ببيض الدجاج وخاصة تحت ظروف البيئة الليبية أجريت هذه الدراسة بهدف التعرف على مكونات الليبيدات الكلية (الليبيدات الحرة والمرتبطة) لبيض النعام المنتج بالجماهيرية وتركيب الأحماض الدهنية ونسبة الكولستيرول بهذه المكونات ومقارنتها مع بيض الدجاج المنتج تحت نفس الظروف.

المـواد والطـرق

المـواد الخـام

بيض النعام

تم جلب عينات بيض النعام من محطة أمهات النعام بشعبية طرابلس بالجماهيرية خلال شهر مايو(٢٠٠٥م) حيث تم 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 وحفظت كما سبق مع بيض النعام .

إعداد العينات للتحليل

تم فصل بياض البيض عن الصفار يدوياً بحرص شديد لتفادي حدوث الخلط بينهما . وأخذ صفار البيض بالأضافة الى البيض الكامل لكل من النعام والدجاج. وتم تجنيس كل عينة في خلاط كهربائي. جفدت العينات على درجة 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 OSK 13661) عند درجة حرارة ٧٠مْ وتفريغ مقداره ٧٠ملم زئبق وتبعاً لطريقة الـ AOAC (٣٤,١,٠٤, ١٩٩٧) .

الليبيدات الكلية ، الحرة والمرتبطة

قدرت الليبيدات الكلية في البيض الكامل وصفار بيض كل من النعام والدجاج باستخدام طريقة Folch وآخرون (١٩٥٧) عن طريق الاستخلاص بخليط من الكلوروفورم والميثانول بنسبة ٢:١٠(v/v). وأستخلصت الليبيدات الحرة والمرتبطة من صفار البيض تبعاً لطريقة Parkinson (١٩٧٥) حيث أذيبت العينة في محلول ١٠% كلوريد صوديوم ومنظم فوسفات M 0.2 (pH6.7) . استخلصت الليبيدات الحرة باستخدام خليط من الإثير البترولي (٤٠-٦٠مْ) والإثير ثنائي الإيثايل بنسبة ١:٢ (V/V) في قمع فصل سعة ٥٠٠مل . بعد استخلاص الليبيدات الحرة استخدم المتبقي المائي لاستخلاص الليبيدات المرتبطة باستخدام خليط من الكلورفورم والميثانول بنسبة ١:٢ (V/V) . استرجعت المذيبات باستخدام المبخر الدوار للحصول على الليبيدات المستخلصة وحساب النسبة المئوية لكل مكون منها .

تركيب الأحماض الدهنية

قدر تركيب الأحماض الدهنية في الليبيدات الكلية ومكوناتها (الحرة و المرتبطة) لصفار بيض كل من النعام والدجاج باستخدام طريقة كروماتوجرافيا الغاز السائل (GLC، Gas liquid hromatography). وأجريت الاسترة للأحماض الدهنية تبعاً لطريقة Radwan (١٩٧٨) حيث أذيبت عينة الليبيدات (٥٠ملجم) في أنبوبة ذات غطاء محكم سعة ٥٠مل باستخدام ٢مل من البنزين ثم أضيف ١٠مل من الميثانول المحتوي

على ١% حامض كبريتيك مركز نقي . وقفلت الأنابيب جيداً ثم سخنت في فرن على درجة حرارة ٩٠مْ لمدة ٩٠ دقيقة مع الخلط على فترات . بردت الأنابيب على درجة حرارة الغرفة وأضيف إليها ١٠مل ماء مقطر مع الخلط الجيد . استخلصت استرات الميثايل للأحماض الدهنية المتكونة باستخدام ١-٢ مل من الإثير البترولي (٤٠-٦٠مْ) ثلاث مرات . جمعت المستخلصات ورشحت من خلال كبريتات صوديوم لامائية وركزت باستخدام غاز النيتروجين وحفظت في الثلاجة لحين إجراء التحاليل . استخدم جهاز GC Model , Shimadzu – 4CM (PFE) في فصل استرات الميثايل للأحماض الدهنية السابق تحضيرها بأستخدام عمود فصل زجاجي طوله ٢,٥ متر وقطره الداخلي ٣ ملم ومادة العمود هي DEGS 5% on 80/100 Chromo Q وكان برنامج درجات الحرارة لعمود الفصل ١٥٠-١٨٠مْ وبمعدل زيادة قدره ٢مْ / دقيقة . والكشاف (Detector) المستخدم من النوع Flame ionization detector (FID) عند درجة حرارة ٢٧٠مْ واستخدم الهيدروجين بمعدل سريان ٧٥مل / دقيقة ، والنيتروجين بمعدل ٢٠مل/دقيقة وكان معدل سريان الهواء ٠,٥مل /دقيقة . تم التعرف على الأحماض الدهنية المفصولة عن طريق زمن الاحتجاز (Rt) وفي وجود عينة قياسية من أحماض دهنية معلومة وحساب نسبة كل حامض في الخليط عن طريق قياس المساحة تحت المنحنى باستخدام طريقة التوحيد الداخلي .

الفصل الكروماتوجرافي بالطبقة الرقيقة

فصلت أقسام الليبيدات الكلية ، الحرة ، المرتبطة السابق الحصول عليها من صفار بيض كل من النعام والدجاج باستخدام كروماتوجرافيا الطبقة الرقيقة (Thin layer chromatography ,TLC) . حيث استخدمت ألواح زجاجية (٢٠×٢٠سم) مغطاة بطبقة من السيليكا جل بسمك ٠,٢٥ملم من النوع GF254 (Germany , Darmastadt E.Merck) والتي سبق تنشيطها في فرن تجفيف عند درجة ١٠٠مْ لمدة ساعة . وذلك باستخدام خليط من المذيبات كطور متحرك يتكون من الإثير البترولي (٤٠-٦٠مْ) والإثير ثنائي الإيثايل وحامض الخليك بنسب ٧٠:٣٠:٢ (V/V/V) على التوالي . وبعد تمام عملية الفصل تركت الألواح لتجف من بقايا المذيبات على درجة حرارة الغرفة ، استخدمت أبخرة اليود في الإظهار . وحسبت قيم الـ Rf للمكونات المفصولة والتعرف عليها تبعاً لطريقة Mangold و Malins (١٩٦٠).

الكولستيرول الكلي

قدرت نسبة الكولستيرول الكلي في كل من الليبيدات الكلية والحرة والمرتبطة بصفار بيض النعام والدجاج ، باستخلاص المواد غير القابلة للتصبن تبعاً لطريقة الـ AOAC (٣٤,١,٠٩ , ١٩٩٧) بإجراء عملية التصبن باستخدام ٢جم من الليبيدات ، وأضيف إليها ٦٠مل كحول مع ١٠مل من محلول هيدروكسيد البوتاسيوم تركيزه (٦٠%) لإتمام عملية التصبن بالتسخين لمدة ساعة ، ثم التبريد إلى درجة حرارة الغرفة . أضيفت ١٠٠مل من الإثير ثنائي الإيثايل لمحلول التصبن ونقلت إلى قمع فصل سعة ٥٠٠مل . غسل دروق التصبن باستخدام ١٠٠مل من محلول هيدروكسيد البوتاسيوم (١%) وأضيف لقمع الفصل ، وتم الخلط بحذر ، والتخلص من محلول الصابون وأعيد الاستخلاص بكميات من الإثير ثنائي الإيثايل للتأكد من استخلاص جميع المواد غير القابلة للتصبن . غسل المستخلص الإثيري لعدة مرات للتخلص من آثار القلوي ، استرجع المذيب تحت تفريغ باستخدام المبخر الدوار وأذيبت المواد غير القابلة للتصبن في دورق معياري سعة ٢٥مل بواسطة الكلوروفورم .استخدم المستخلص السابق في التقدير اللوني للكولستيرول الكلي تبعاً لطريقة Plummer (١٩٧٨) بقياس الامتصاصية للون الأخضر الناتج من إضافة خليط لحمض الخليك اللامائي وحمض الكبريتيك المركز بنسبة ١:٣٠ على التوالي عند طول موجي ٦٨٠ نانوميتر بواسطة جهاز قياس الطيف(Spectrophotometer , Jenway 6300) .

التحليل الإحصائي

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

النتائج والمناقشة

الليبيدات الكلية،الحرة والمرتبطة

تعتبر الليبيدات هي المكون الرئيسي في صفار البيض وتوجد في صورتين هما الحرة والمرتبطة والجدول (١) يوضح مكونات ليبيدات صفار بيض النعام مقارنةً ببيض الدجاج . ووجدت الليبيدات الكلية بنسبة

٦٤,٧ و٦٥,٤٥% في صفار بيض النعام والدجاج على التوالي ولم يوجد فرق معنوي في محتوى الصفار من الليبيدات الكلية . وبينت النتائج أن النسبة الأكبر من الليبيدات الكلية توجد في صورة حرة حيث وصلت نسبة الليبيدات الحرة إلى ٧٨,١٨ و٦٤,١٧% من الليبيدات الكلية للنعام والدجاج على التوالي. بينما وصلت نسبة الليبيدات المرتبطة إلى ٢٢,٢٣ و٣٥,٩١% من الليبيدات الكلية للنعام والدجاج على التوالي أيضا ، ولوحظ وجود ارتفاع معنوي في محتوى الليبيدات الحرة (٨,٥٨%) لصفار بيض النعام أيضاً مقارنةً مع بيض الدجاج . ومن ناحية أخرى وجد انخفاض معنوي في نسبة الليبيدات المرتبطة (٩,١٢%) لليبيدات صفار بيض النعام مقارنةً مع بيض الدجاج .

جدول (١) ليبيدات صفار بيض النعام مقارنة مع صفار بيض الدجاج (على أساس وزن جاف) .

المكون (%)	صفار بيض النعام	صفار بيض الدجاج
الليبيدات الكلية	٦٤,٧a ±٠,٥٥	٦٥,٤٥ a ± ١,٢٨
الليبيدات الحرة	٥٠,٥٨ a ± ٠,٥٩	٤٢,٠ b ± ٠,١٦
الليبيدات المرتبطة	١٤,٣٨ b ±٠,٦٨	٢٣,٥ a ±٠,٦١

القيم متوسط لثلاث مكررات ± SD

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

تركيب الأحماض الدهنية

استخدمت كروماتوجرافيا الغاز في تقدير تركيب الأحماض الدهنية في الليبيدات الكلية ، الحرة والمرتبطة لكل من صفار بيض النعام والدجاج والنتائج المتحصل عليها والموضحة في الجدول (٢) تشير إلى أن الأحماض الدهنية الأكثر تواجداً هي الأوليك ، البالميتيك واللينوليك لكل من بيض النعام والدجاج وكانت النسبة ٣١,٣٦ ، ٢٨,٨٥ و١٨,٠٨% على الترتيب في الليبيدات الكلية لصفار بيض النعام مقابل ٣٨,٩٧ ، ٢٦,٥٠ و١٦,٥٠% على الترتيب في الليبيدات الكلية لصفار بيض الدجاج وكان مجموع الأحماض الدهنية المشبعة في ليبيدات بيض النعام أعلى قليلاً (٣٨,٩٥%) من نسبتها في ليبيدات بيض الدجاج (٣٥,٩٣%) والعكس بالنسبة لمجموع الأحماض الدهنية غير المشبعة. احتوت الليبيدات الكلية لبيض الدجاج على كميات صغيرة من C12:0 ، C14:0 و C14:1. وعند فحص تركيب الأحماض الدهنية في ليبيدات بيض النعام لوحظ وجود بعض الاختلافات بين الليبيدات الكلية ، الحرة والمرتبطة وأوضحت النتائج أن ليبيدات بيض النعام تحتوي على نسبة أعلى من أحماض ω ٣ مقارنةً ببيض الدجاج خاصةً الليبيدات الكلية والحرة . وأهم هذه الأحماض هي C18:3 و C22:6 .

وقد توافقت نتائج هذه الدراسة مع ما توصل إليه Milinsk وآخرون (٢٠٠٣) ، Sussi وآخرون (٢٠٠٣) من حيث الأحماض الدهنية الشائعة في الليبيدات الكلية لبيض النعام والدجاج . وأوضحت الدراسة الأخيرة أن تركيب الأحماض الدهنية في ليبيدات بيض النعام يرتبط بطريقة تغذية الطائر وأن الليبيدات الكلية تحتوي على أحماض دهنية مشبعة تصل إلى ٣٦,٣% وليبيدات غير مشبعة في حدود ٦٣,١% ونسبة الأحماض الدهنية غير المشبعة ω ٦ - ω ٣ وصلت إلى ٣,٧ .ذكر Di Meo وآخرون (٢٠٠٣) أن تركيب بعض الأحماض الدهنية في ليبيدات بيض النعام قد يتغير خلال موسم وضع البيض حيث لوحظ انخفاض في نسبة C16:0 وارتفاع في نسبة C18:1 خلال الموسم مما أدى إلى حدوث انخفاض في نسب مجموع الأحماض الدهنية المشبعة وزيادة في نسب مجموع الأحماض الدهنية غير المشبعة لبيض النعام.

جدول (٢) تركيب الأحماض الدهنية لليبيدات صفار بيض النعام مقارنة مع ليبيدات صفار بيض الدجاج

الحامض الدهني (%)	صفار بيض النعام			صفار بيض الدجاج		
	الليبيدات الكلية	الليبيدات الحرة	الليبيدات المرتبطة	الليبيدات الكلية	الليبيدات الحرة	الليبيدات المرتبطة
اللوريك C_{12}:0	--	٠,١٢	--	٠,٣٩	--	٠,١١
الميرستيك C_{14}:0	١,٣٥	١,٩٧	1.18	٠,٨٤	1.49	0.95
الميريستوليك C_{14}:1	--	--	--	0.63	--	0.63
البالمتيك C_{16}: 0	٢٨,٨٥	٢٩,٨٥	20.95	26.50	25.59	٢٦,٨٤
البالميتوليك C_{16}:1	٦,٨٣	٧,٣٧	٨,٩٨	5.96	5.78	5.27
الاستياريك C_{18}:0	٨,٧٥	٥,٨٩	١٤,٣٧	٨,٢٠	6.97	10.94
الأوليك C_{18}:1	٣١,٣٦	٣١,٣٢	27.62	38.97	40.99	٣٤,٨٤
اللينوليك C_{18}:2	١٨,٠٨	١٧,٩٤	20.79	16.50	16.93	16.90

0.88	1.86	1.12	2.96	٤,٤٧	٢,٤٠	اللينولينيك C_{18}:3
2.63	0.39	0.89	3.15	١,٠٧	٢,٣٨	C_{22}:6 *DHA
38.84	٣٤,٠٥	35.93	36.50	٣٧,٨٣	٣٨,٩٥	مجموع الأحماض الدهنية المشبعة
61.15	٦٥,٩٥	64.07	63.50	٦٢,١٧	٦١,٠٥	مجموع الأحماض الدهنية غير المشبعة
1.57	1.93	1.78	1.74	١,٦٥	1.57	نسبة الأحماض غير المشبعة إلى المشبعة
4.81	7.52	8.20	3.40	3.24	3.78	نسبة : $\omega_{٦}$: $\omega_{٣}$

*** Docosa Hexanoic Acid , DHA**

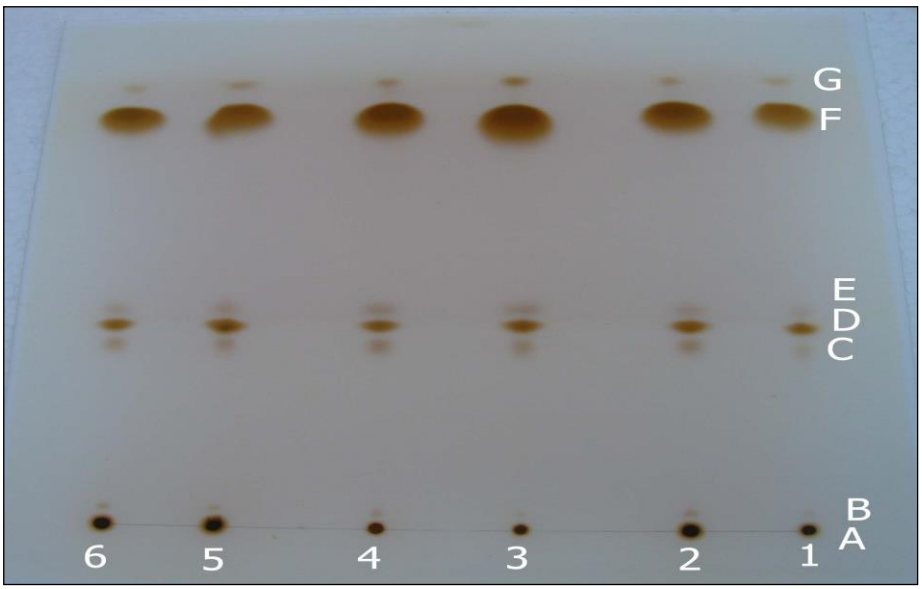
كما توافقت نسبة الأحماض الدهنية المشبعة في ليبيدات بيض الدجاج مع ما ذكر Elkin وآخرون (١٩٩٣) . تميزت الليبيدات الحرة لبيض النعام بانخفاض في نسبة كل من C18:0 وC22:6 عن الليبيدات الكلية حيث وصلت نسبة الانخفاض إلى ٣٢,٧ و٥٥% على الترتيب ومن ناحية أخرى ارتفعت نسبة C18:3 وبدرجة تصل إلى ٨٦,٣% أما الليبيدات المرتبطة فقد انخفضت بها نسبة C16:0 وC18:1 مقارنة بالليبيدات الكلية والحرة في بيض النعام وارتفعت نسبة C16:1 ، C18:0 ، C18:2 وC22:6 وكان أكثرها ارتفاعاً هو C18:0 حيث وصلت نسبة الزيادة إلى ٦٤,٢% بالمقارنة مع الليبيدات الكلية لبيض النعام .

وعند مقارنة مكونات الليبيدات الكلية والحرة لبيض النعام مع بيض الدجاج وجدت بعض الاختلافات في تركيب الأحماض الدهنية حيث ازدادت نسبة C16:0 ، C16:1 ، C18:2 ، C18:3 و C22:6 في حين انخفضت نسبة C18:1 أما الليبيدات المرتبطة لبيض النعام فقد ارتفعت فيها نسبة C16:1 ، C18:0 ، C18:2 ، C18:3 وC22:6 وانخفضت نسبة C16:0 وC18:1 مقارنةً ببيض الدجاج .وقد أشار Anton وآخرون (٢٠٠٣) أن الليبوبروتينات منخفضة الكثافة (LDL) تحتوي على أحماض دهنية رئيسية C18:1 ، C16:0 وC18:2 مرتبة تنازلياً . وإن نسبة الأحماض الدهنية المشبعة تصل إلى حوالي ٣٤% وغير المشبعة ٦٦% وهذه النتائج تتوافق مع نتائج الليبيدات المرتبطة المتحصل عليها خلال هذه الدراسة .

فصل أقسام الليبيدات

فصلت أقسام الليبيدات الكلية ، الحرة والمرتبطة لصفار بيض النعام والدجاج باستخدام كروماتوجرافيا الطبقة الرقيقة ، الشكل (١) يوضح المكونات المفصولة لأقسام الليبيدات المختلفة . ويلاحظ من الشكل وجود سبعة مكونات مفصولة هي الليبيدات القطبية (الفوسفوليبيدات) ، أحادي أسيل الجليسرولات ، ثنائي أسيل الجليسرولات (١,٢ ، ٢,٣) ، الاستيرولات (الكولستيرول) ، الأحماض الدهنية الحرة ، ثلاثي أسيل الجليسرولات والهيدروكربونات مع استرات الاستيرولات قرب خط النهاية . وتجدر الإشارة إلى أن ثلاثي أسيل الجليسرولات هو المكون الأساسي الموجود بأعلى تركيز مقارنةً بالمكونات الأخرى وذلك لكل من الليبيدات الكلية ، الحرة والمرتبطة لبيض النعام والدجاج وكان تركيزها أعلى في الليبيدات الحرة مقارنةً بالكلية والمرتبطة . كما وجدت الفوسفوليبيدات نسبياً بتركيز أعلى في الليبيدات الكلية والمرتبطة مقارنةً مع الليبيدات الحرة .

وقد توافقت نتائج هذه الدراسة مع ما توصل إليه Parkinson (١٩٧٥) في احتواء الليبيدات الحرة لبيض الدجاج على نسبة أعلى من ثلاثي أسيل الجليسرولات ونسبة أقل من الفوسفوليبيدات وأيضاً مع كل من Noble وآخرون (١٩٩٦) ، Anton و Gandemer (١٩٩٧) في احتواء الليبيدات الكلية لبيض النعام والدجاج على مكونات أساسية هي ثلاثي أسيل الجليسرولات (٦٤ – ٦٨%) ، فوسفوليبيدات (٢٥,٠-٢٨%) والكولستيرول (٤,١-٦.٧%) مرتبة تنازلياً



شكل (١) كروماتوجرام أقسام الليبيدات بواسطة كروماتوجرافيا الطبقة الرقيقة (TLC)

المادة الحاملة :

- سيليكاجل GF254 بسمك ٠,٢٥ ملم

مذيب الفصل:

- أثير بترولي : أثير ثنائي الإيثايل : حامض الخليك الثلجي (٧٠ :٣٠: ٢ V/V/V)

جوهر الإظهار :

- أبخرة اليود

االعينات :

1- الليبيدات الكلية لبيض النعام .
2- الليبيدات الكلية لبيض الدجاج .
3- الليبيدات الحرة لبيض النعام .
4- الليبيدات الحرة لبيض الدجاج .
5- الليبيدات المرتبطة لبيض النعام
٦-الليبيدات المرتبطة لبيض الدجاج .

المكونات المفصولة :

A – الليبيدات القطبية " الفوسفوليبيدات .
B- أحادي أسيل الجليسرولات .
C-١,٢ ، ٣,٢– ثنائي أسيل الجليسرولات .
D- الأستيرولات .
E- الأحماض الدهنية الحرة .
F- ثلاثي أسيل الجليسرولات .
G- الهيدروكربونات واسترات الأستيرولات .

الكولستيرول

قدر الكولستيرول في الليبيدات الكلية المستخلصة من صفار بيض النعام والدجاج بالإضافة إلى تقديره في الليبيدات الحرة والمرتبطة للنوعين موضع الدراسة والنتائج موضحة في الجدول (٣) كملجم كولستيرول / جم من الليبيدات . تبين من النتائج وجود ارتفاع معنوي بصفة عامة في محتوى ليبيدات بيض النعام من الكولستيرول مقارنةً ببيض الدجاج . احتوت الليبيدات الكلية لبيض النعام والدجاج على الكولستيرول بتركيز ٣٤,٧٥ و٣٢,٢٦ ملجم/جم ليبيدات على التوالي . وتشير النتائج إلى ارتفاع تركيز الكولستيرول في الليبيدات المرتبطة مقارنةً بالليبيدات الحرة لكل من النعام والدجاج . وتحتوي الليبيدات الحرة على الكولستيرول بتركيز يصل إلى ٥٣,٧٣ و٦١,٤٢% من محتوى الليبيدات المرتبطة لكل من بيض النعام والدجاج على التوالي. وقد توافقت نسبة الكولستيرول في الليبيدات الكلية لكل من بيض النعام والدجاج مع ما توصل إليه كل من Horbanczuk و اخرون (١٩٩٩) و Maurice وآخرون (١٩٩٤) عند حسابها على أساس نسبة الليبيدات كما أكد Navarro وآخرون (٢٠٠١) أن محتوى الليبيدات الكلية من الكولستيرول لبيض طائر الريا تراوح ما بين ٢٢-٤٠ ملجم / جم .

ومن الجدير بالذكر أن استهلاك البيض عادةً ما يكون في صورة بيض كامل ، صفار أو بياض كما في بعض المنتجات ، فقد تم حساب نسبة الكولستيرول في البيض الكامل والصفار اعتماداً على نسبة الليبيدات في كل منهما والنتائج الموضحة بالجدول (٤) تشير إلى انخفاض نسبة الكولستيرول في البيض الكامل لكل من النعام والدجاج مقارنةً بالصفار نظراً لوجود بياض البيض بنسبة أكبر من الصفار مما أدى إلى انخفاض نسبة الكولستيرول . ومن ناحية أخرى لوحظ وجود ارتفاع معنوي في محتوى البيض الكامل وصفار بيض النعام مقارنةً مع بيض الدجاج حيث وصلت نسبة الكولستيرول في البيض الكامل للنعام والدجاج إلى ٠,٣٣ و٠,٣١% على التوالي كوزن رطب في حين وصلت النسبة في صفار بيض النعام والدجاج إلى ١,١٩

و١,١٠% على التوالي أيضاً .وعند حساب نسبة الكولستيرول على أساس وزن جاف لوحظ أن الزيادة في البيض الكامل أعلى من الزيادة في الصفار نظراً لارتفاع نسبة الرطوبة في البيض الكامل عن الصفار . النتائج المتحصل عليها خلال هذه الدراسة تشير إلى ارتفاع نسبة الكولستيرول في صفار بيض النعام مقارنةً مع بيض الدجاج وهذا يتوافق مع ما ذكره Reiner وآخرون (١٩٩٥) ومن ناحية أخرى تتعارض مع ما توصل إليه DiMeo وآخرون (٢٠٠٣) حيث أشار إلى أن نسبة الكولستيرول في صفار بيض النعام أقل بمقدار ٢ ملجم / جم عن صفار بيض الدجاج . كما توافقت نسبة الكولستيرول في صفار بيض النعام مع ما تحصل عليه Oloyo وآخرون (٢٠٠٣) حيث تراوحت النسبة ما بين ١,١٥ – ١,٧١% .

جدول (٣) الكولستيرول في ليبيدات صفار بيض النعام مقارنة مع ليبيدات صفار بيض الدجاج

المكون	الكوليسترول ملجم / جم ليبيدات	
	صفار بيض النعام	صفار بيض الدجاج
الليبيدات الكلية	٣٤,٧٥ ± ٠,٣٤ a	٣٢,٢٦ ± ٠,٢٧ b
الليبيدات الحرة	٢٩,٧٨ ± ٠,٠٩ a	٢٦,٤٧ ± ٠,٢٩ b
الليبيدات المرتبطة	٥٥,٤٣ ± ٠,٥٣ a	٤٣,١٠ ± ٠,٣٢ b

القيم متوسط لثلاث مكررات ± SD
المتوسطات في الصف التي تشترك في نفس الحرف لا يوجد بينها فروق معنوية (P < ٠,٠٥)

جدول (٤) الكوليسترول في بيض النعام مقارنة مع بيض الدجاج

المكون	الكوليسترول %	
	بيض النعام	بيض الدجاج
الكامل رطب	٠,٣٣ ± ٠,٠١ a	٠,٣١ ± ٠,٠٣ b
الكامل جاف	١,٤٦ ± ٠,٠٤ a	١,٣٠ ± ٠,٠٠٥ b
الصفار رطب	١,١٩ ± ٠,٠٠٣ a	١,١٠ ± ٠,٠٠٢ b
الصفار جاف	٢,٢٤ ± ٠,٠١ a	٢,١١ ± ٠,٠٠٣ b

القيم متوسط لثلاث مكررات ± SD
المتوسطات في الصف التي تشترك في نفس الحرف لا يوجد بينها فروق معنوية (P < ٠,٠٥).

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 للنشـــر والتوزيع ، مصر

Anton ,M. and Gandemer,G.(1997).Composition, solubility and emulsifying properties of granules and plasma of egg yolk.J.Food Sci.62(3):484-487.

Anton,M., Martinet,V., Dalgalarrondo,M., Beaumal,V., David-Briand, E.and Rabesona,H. (2003). Chemical and structural characterization of low-density lipoproteins purified from hen egg yolk Food Chemistry 83:175-183.

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

Chand,D. (1980). A note on egg cholesterol content in various species. Indian Poultry azette 64 (3): 97-100.(C.F.FSTA13 (1981) 11Q175).

Diab ,O.M.(2005). Comparative studies on nutrients and fatty acids profiles of ostrich, duck and chicken eggs. Assiut Veterinary Medical Journal. 51(107): 94- 100.

Di Meo,C., Stanco,G., Cutrignelli,M.I., Castaldo,S. and Nizza,A.(2003). Physical and chemical quality of ostrich eggs during the laying season. British Poultry Sci. 44:386- 390.

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

Elkin,R.G., Freed,M., Wattkins, B.A., Srebnik,M., Kieft,K.A. and Newton,R.S. (1993). Evaluation of two novel biochemicals on plasma and egg

yolk lipid composition and laying hen performance.Poultry Science 72: 513-520.

Folch , J., Lees , M. and Stanley , G. H. S. (1957) . A simple method for the isolation and purification of total lipid from animal tissues. J. Biol. Chem. 226 :497 – 509.

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

Mangold ,H.K. and Malins ,D.C.(1960). Fractionation of fats, oils and waxes on thin layer of silicic acid. JAOCS, 37:383-385.

Maurice ,D.V. ,Lightsey , S. F. ,Hsu ,K. T. ,Gaylord, T.G. and Reddy,R.V.(1994). Cholesterol in eggs from different species of poultry determined by capillary GLC. Food Chemistry 50: 367-372.

Milinsk,M.C., Murakami,A.E., Gomes, S.T.M ., Matsushita,M. and De- Souza, N.E. (2003). Fatty acid profile of egg yolk lipids from hens fed diets rich in n-3 fatty acids. Food Chemistry 83: 287-292.

Navarro,J.L., Lopez,M.L., Maestri,D.M. nd Abuckas,D.O. (2001). Physical characteristics and chemical composition of greater Rhea (*Rhea Americana*) eggs from wild and captive populations. British Poultry Science 42: 658-662.

Noble, r.c.,Speake, p.k., McCartney, R.,Foggin, C.M. and Deeming, D.C.(1996). Yolk lipids and their fatty acid in the wild and captive ostrich (struthio camelus). Comp. bioocham . physiol. 113B(4): 753-756

Parkinson ,T.L.(1975).Fractionation of the lipids of raw egg. J.Sci.Fd. Agric. 26:1639-1645.

Plummer , D. T. (1978) . An introduction to practical biochemistry . McGraw – Hill Book Company (UK) Limited.

Radwan,S.S.(1978).Coupling of two dimensional thin layer Chromato-graphy with gas chromatography for the quantitative analysis of lipid classes and their constituent fatty acids. J.Chromatog.Sci. 16:538-542.

Reiner,G., Dorau,H.P.and Dzapo,V.(1995). Cholesterol content,nutrients and fatty acid profiles of ostrich (*Struthio camelus*) eggs.Archive-Fuer-Gefluegelkunde,59(1): 65-68 (C.F.Abstract).

Salageanu,G. and Bota,A.N.(1981). Cholesterol content of hens eggs in relation to the age of hens and the egg storage condition. Revista de Cresterea Animalelor 31(10): 35- 38.(C.F. FSTA 15(1983)7Q85).

Stamler,J., Wentworth,D. and Neaton,J.D.(1986).Is relationship between serum cholesterol and risk of premature death from coronary heart disease continuous and graded ? JAMA.256:2823- 2828.

Steel,R.G. and Torrie,J.H.(1980).Principles and procedures of statistics.Mc Graw.Hill Book company, Inc.New York.

Sussi, c., sabbioni,a., zambini, e.m., beretti, a. and zanon,a.(2003). Relationship between nutrition and reproductive efficiency in ostrich (struthio camelus): yolk fatty acid content and fertility . ann. Fac. Medic. Vet. Di parma. Xx111:253-260

LIPID CHARACTERISTICS OF OSTRICH AND HEN EGGS PRODUCED IN JAMAHIRIYA.

Benkhayal, F. A.; R. S. Attia; A.A. El Mansori and Salma M. Bo-Shahe

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

ABSTRACT

This study was conducted for evaluation of total, free and bound lipids in ostrich and hen eggs. A part of it, the fatty acid composition, various lipid classes and cholesterol levels were also studied and the comparison was made between them. The obtained results showed that, total lipids were predominant in egg yolk which showed the values of 64.7% and 65.45% in ostrich and hen eggs, respectively. The free lipids formed the majority of total lipids, where the values were 78.10% and 64.17% in ostrich and hen eggs, respectively. The corresponding values for bound lipids were 22.23% and 35.91%, respectively. The predominant prevailing fatty acids were found to be oleic, palmatic and linoleic in both ostrich and hen eggs. But the lipids of ostrich eggs showed higher levels of omega 3 fatty acid than that of hens. Free lipids of ostrich eggs had lower percentage of C18:0 and C22:6 and high levels of C18:3 when compared with total lipids.Bound lipids of ostrich eggs contained a higher level of C16:1, C18:0,C18:2,C22:6 than the hen eggs Thin layer chromatography showed seven bands where in the triacyl-glycerols formed the main component in total, free and bound lipids. Apparent also from the obtained results that, cholesterol levels in ostrich were higher than those of hen eggs. However, cholesterol percentages of the bound lipids was higher than those of free lipids in both ostrich and hen eggs.

Keywords: ostrich egg ,hen egg, lipids ,fatty acid, cholesterol.