J. Agric. Sci. Mansoura Univ., 32 (7) : 5465 - 5474, 2007

FUNCTIONAL PROPERTIES OF OSTRICH AND HEN EGGS PRODUCED IN JAMAHIRIYA.

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

Department of Food Science and Technology, Agriculture College, Omar Al-Mukhtar University

الخواص الوظيفية لبيض 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

أجريت هذه الدراسة لمقارنة الخواص الوظيفية لبيض النعام مع بيض الدجاج وتقييم الكيك الإسفنجي المصنع من البيض الكامل وكذلك المايونيز المصنع من صفار البيض .أوضحت النتائج أن سعة امتصاص الماء والزيت للبياض كانت هي الأعلى يليها البيض الكامل ثم الصفار. وقد لوحظ وجود ارتفاع نسبي لبياض بيض النعام في القدرة على امتصاص الماء وانخفاض في امتصاص الزيت مقارنة مع بياض بيض الدجاج.وكانت السعة الاستحلابية لصفار البيض أعلي من البيض الكامل والبياض لكل من النعام والدجاج كما تميز مستحلب صفار بيض النعام بثباتية أعلى مقارنة بصفار بيض الدجاج.وأظهر بياض البيض قدرة عالية على تكوين الرغوة مقارنة بالبيض الكامل وكانت ثباتية رغوة بياض بيض النعام أعلى من بياض بيض الدجاج . وعند استخدام البيض الكامل في تصنيع كيك إسفنجي لم توجد اختلافات كبيرة في التقييم الحسي لكل من الكيك المصنع باستخدام بيض النعام والدجاج.كما تميز المايونيز المصنع من صفار بيض النعام بتقبل أعلى لدى المحكمين خاصة في القوام عن ذلك المصنع من بيض الدجاج.

كلمات دالة: بيض النعام، بيض الدجاج ،خواص وظيفية ،امتصاص الماء والزيت، الرغوة، الاستحلاب ، الكيك والمايونيز.

المقدمـة

بدأت تربية النعام في العصر الحديث بجنوب أفريقيا حيث أنشأت بها أول مزرعة لتربية النعام في عام ١٨٦٣ م.وبعد أن انتشرت صناعة النعام في كثير من دول العالم أنشأت أول جمعية عالمية للنعام في عام ١٩٩٧م ومقرها هولندا وهدفها تطوير صناعة النعام في العالم للاستفادة منه في إنتاج اللحوم والبيض والريش بالإضافة إلى النواتج الثانوية الأخرى (خليفة وقرمان ٢٠٠٢). ويعتبر بيض النعام من أكبر أنواع البيض المعروف من حيث الوزن والحجم حيث يعادل وزن البيضة المتوسطة منه ٢٥ مرة قدر وزن بيضة الدجاج وعادة ما يستخدم بيض النعام غير المخصب للاستهلاك الآدمي أو لتصنيع الحلويات و المخبوزات وبعض المنتجات الأخـرى (عبد المجيد ومحروس ٢٠٠١).

بصفة عامة يتميز البيض الكامل ومكوناته من الصفار والبياض بخواص وظيفية هامة في تحسين الصفات الحسية للعديد من المنتجات التي تدخل في تصنيعها كمكون أساسي مثل الكيك والمايونيز (Campbell وآخرون ٢٠٠٣ و Kiosseoglou ٢٠٠٣). يشتمل البيض على مواد بروتينية و دهنية تلعب دورا هاما في الخواص الوظيفية، حيث تعمل البروتينات على تكوين وثبات الرغوة وتشارك الليبيدات في النشاط الاستحلابي (Lopez وآخرون ٢٠٠٤ وDyer-Hardon وNnanna ١٩٩٣). كما أن الليبوبروتينات منخفضة الكثافة الموجودة في صفار البيض هي المسئولة عن تكوين غشاء السطح البيني المحيط بقطرات الزيت المستحلبة في المايونيز حيث تعتبر الليبوبروتينات من عوامل الاستحلاب الجيدة (Changوآخرون ١٩٧٢ و Burely وVadehro ١٩٨٩).

ويعتبر صفار البيض عامل تطريه لاحتوائه على نسبة عالية من الدهون خاصة الليسيثين معطيا الليونة أو الطراوة للكيك بعكس البياض المسئول عن الخشونة.ويساهم صفار البيض بمكونات الاستحلاب الرئيسية في عمليات التصنيع (بوياسولاقا ١٩٩٠ و Stadelman و Coterill ١٩٧٧).

نظرا لأن المعلومات المتاحة عن بيض النعام بصفة عامة تعتبر محدودة مقارنة ببيض الدجاج وأهمية الخواص الوظيفية في استخدام بيض النعام لتصنيع بعض المنتجات الغذائية فقد أجريت هذه الدراسة بهدف تقييم الخواص الوظيفية لبيض النعام المنتج تحت ظروف البيئة الليبية مقارنة ببيض الدجاج واستحدامة في تصنيع الكيك والمايونيز كمنتجات يدخل فيها البيض كمكون هام.

المـواد والطـرق

المواد الخام

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

فصل بياض البيض عن الصفار يدوياً بحرص شديد لتفادي حدوث الخلط بينهما. لعدد من البيض وأخذت ثلاثة عينات تمثل البيض الكامل ، البياض وصفار البيض لكل من النعام والدجاج. وتم تجنيس كل عينة في خلاط كهربائي، جفد جزء من 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.و أستخدم الجزء الباقي من العينات الطازجة في تصنيع الكيك والمايونيز.

مواد خام أخرى

تم شراء المواد الخام اللازمة للتجارب التكنولوجية (الكيك – المايونيز) من أحد المحال التجارية بمدينة البيضاء وهي : زيت ذرة نقي – خل ٤% - بذور خردل – دقيق – سكر – ملح – فانيليا – مسحوق خبيز (بكينج بودر) – حليب مجفف خالي الدسم .

الخواص الوظيفية

القدرة على امتصاص الماء والزيت

قدرت لكل من البيض الكامل ، الصفار والبياض المجفد وذلك تبعاً لطريقة Sosulski (١٩٦٢) ، وقيس امتصاص الزيت(Oil absorption capacity,OAC) بوزن ٤ جم من العينات المختبرة وإضافتها إلى ٢٤ مل من زيت الذرة النقي في أنبوبة طرد مركزي سعة ٥٠مل وخلطت المحتويات لمدة ٣٠ دقيقة وطردت مركزياً (١٦٠٠ لفة / دقيقة) لمدة ٢٥ دقيقة حسبت كمية الزيت المنفصل والممتص (مل / جرام) .

وبنفس الخطوات السابقة قدرت خاصية امتصاص الماء للعينات المختبرة Water absorption capacity,WAC)) باستخدام الماء بدلاً من الزيت .

تقدير السعة الاستحلابية

قدرت السعة الاستحلابية (Emulsifying capacity,EC) للبيض الكامل ، الصفار والبياض المجفد بتحضير معلق يحتوي على ٠,١ جم من العينات المختبرة مع ١٠٠ مل ماء مقطر ، وخلطت المكونات لمدة دقيقة باستخدام خلاط كهربائي عند سرعة منخفضة ثم أضيف زيت الذرة النقي للمعلق مع استمرار الخلط بمعدل (١ مل / ثانية) حتى كسر المستحلب وحسبت السعة الاستحلابية لكل مل زيت تم استحلابه بواسطة جرام من العينة وذلك تبعاً لطريقة Satterlee وآخرون (١٩٧٣) .

تقدير ثباتية المستحلب

قدرت ثباتية المستحلب(Emulsion stability,ES) عن طريق ترك المستحلب السابق تحضيره في السعة الاستحلابية عند درجة حرارة الغرفة لمدة ١٢ ساعة وملاحظة حجم الماء المنفصل منه وقياسه بالسم٣ على فترات زمنية محددة وذلك تبعاً لطريقة Chung و Ferrier (١٩٩١) .

تقدير حجم و ثباتية الرغوة

قيس حجم وثباتية الرغوة(Foam volume and Foam stability) تبعاً لطريقة Janssen (١٩٧١) حيث أخذ ١٠ جم من البيض الكامل والبياض وأضيف إليها ١٠٠ مل ماء مقطر وخلطت باستخدام آلة خفق البيض (مولينيكس) في كأس سعة ٢ لتر ولمدة دقيقة واحدة عند السرعة المنخفضة ، و ٣ دقائق عند السرعة المرتفعة حتى الحصول على أقصى حجم للرغوة المتكونة ، ونقلت إلى مخبار مدرج لقياس الحجم بالسم٣ ومتابعته (كل ساعة) لمدة ١٢ ساعة عند درجة حرارة الغرفة .

الطرق التكنولوجية

أعداد الكيك الإسفنجي

أعد الكيك الإسفنجي من البيض الكامل الطازج للعينات موضع الاختبار تبعاً لطريقة Zabik وآخرون (١٩٦٩) وكانت المقادير المستخدمة هي ٢٦٧,٥ جم بيض كامل ، ٢٢٦,٧ جم سكر ، ٢٢٦,٧ جم دقيق ، ١٠,٦ جم مسحوق حليب منزوع الدهن ، ٣,٨ جم ملح ، ٥ جم فانيليا ، ٥ جم (مسحوق خبيز) بيكنج بودر و ١١٧,٥ مل ماء مقطر.وتم تسوية الكيك في فرن درجة حرارته ٢٠٠مْ لمدة ٣٠ دقيقة متواصلة. وبعد ثلاثة ساعات من الخبز تم تقطيعه إلى شرائح وقدم للمحكمين لإجراء لتقييم الحسي .

إعداد المايونيز

أعد المايونيز تبعاً لطريقة Norris وآخرون (١٩٨٦) من الصفار الطازج لكل من بيض النعام والدجاج حيث كانت المكونات ٣٨,٤ جم صفار طازج ، ٢١٤ مل زيت ذرة نقي ، ٢٧,٥ مل خل تركيزه ٤% ، ٥ جم ملح ، ٩ جم سكر و ٢ جم مسحوق الخردل. حيث خلط الصفار مع الملح والسكر والخردل جيداً لتجانس المكونات ، أضيف جزء من الخل واجري الخلط الجيد باستخدام خلاط كهربائي ، ثم أضيف جزء من كمية الزيت وتم استمرار الخلط ، وهكذا تم التبادل بإضافة الخل مع الزيت والخلط لفترات قليلة حتى تكوين مستحلب بقوام شبه صلب ، حفظ في عبوة زجاجية عند درجة حرارة ٤ مْ لحين إجراء التقييم الحسي .

التقييم الحسي

اجري التقييم الحسي لكل من الكيك الإسفنجي والمايونيز المصنعه باستخدام بيض النعام وبيض الدجاج وكان عدد المحكمين ١٨ شخص وذلك تبعاً لطريقة Kramer و Twigg(١٩٧٣) .

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 باختبارT عند مستوى معنوية ٥% (Steel و Torrie ، ١٩٨٠).

النتـائج والمناقشـة

الخواص الوظيفية

ترجع أهمية تقدير الخواص الوظيفية لبروتينات بيض النعام أو الدجاج لتأثيرها في صفات المنتجات الغذائية التي يدخل البيض فيها كمكون هام ومفيد مثل الكيك والمايونيز(Kato وآخرون ، ١٩٩٠). قدرت بعض الخواص الوظيفية لبروتينات البيض ومنها القدرة على امتصاص الماء والزيت وسعة الاستحلاب والرغوة وذلك لبروتينات البيض الكامل و بروتينات بياض وصفار البيض في هذه الدراسة .

القدرة على امتصاص الماء

درست سعة امتصاص الماء لكل من البيض الكامل ، الصفار والبياض لبيض النعام والدجاج (جدول رقم1) . وكانت سعة امتصاص الماء للبياض هي الأعلى يليها البيض الكامل ثم الصفار حيث كانت ٣,٨٣ ، ٢,٦٦ ، ١,٦٦ مل /جرام بالنسبة لبيض النعام ، بينما كانت قيم امتصاص الماء للدجاج هي ٢,٨٧ ، ٢,١٩ ، ١,٨٨ مل/جرام للبياض ، البيض الكامل والصفار على التوالي ويعزى ذلك إلى الاختلاف في نسبة البروتين لمكونات البيض . ومن المعروف أن هناك علاقة طردية بين القدرة على امتصاص الماء ونسبة البروتين ، حيث أوضح Zayas (١٩٩٧) أن لبروتين الأغذية أهمية كبيرة في ربط الماء وذلك من خلال تكوين الروابط الهيدروجينية بين المجاميع المحبة للماء الموجودة بالأحماض الأمينية القطبية مثل مجاميع الأمين ، الكربوكسيل ، الهيدروكسيل ، الكربونيل والسلفاهيدريل مع الماء المحيط بها ، وتزداد القدرة على الارتباط بالماء كلما زادت نسبة هذه المجاميع في البروتين الغذائي (Yang و Khanzda ، ١٩٨٧) .

ومن ناحية أخرى أوضحت النتائج انخفاض القدرة على امتصاص الماء للصفار في النوعين تحت الدراسة ، وقد يرجع السبب في ذلك إلى ارتفاع نسبة الدهن في الصفار . فقد ذكر Passy و Mannheim (١٩٨٢) أن ارتفاع سعة امتصاص الماء للبياض ترجع إلى انخفاض محتواه من الدهون مقارنة مع الصفار والبيض الكامل .

جدول (١) الخواص الوظيفية لبيض النعام مقارنة مع بيض الدجاج

الصفة	بيض النعام			بيض الدجاج		
	الكامل	الصفار	البياض	الكامل	الصفار	البياض
القدرة على امتصاص الماء (WAC,ml/g)	٢,٦٦	١,٦٦	٣,٨٣	٢,١٩	١,٨٨	٢,٨٧
القدرة على امتصاص الزيت (OAC, ml/g)	١,٢٩	١,٢	١,٣٦	١,٥٨	١,٣٧	١,٦٦
معامل امتصاص الزيت والماء (WOAI)	٢,٠٦	١,٣٨	٢,٨٢	١,٣٩	١,٣٧	١,٧٣
السعة الاستحلابية (EC,ml/g)	٢٢٠	٢٨٠	٢١٠	٢٣٠	٢٨٥	٢١٠
سعة الرغوة (FC,Cm^3)	٣١٢	N.D	٨٠٠	٤٣٥	N.D	٧٥٠

Not Determined = N.D

القدرة على امتصاص الزيت

قدرت سعة امتصاص الزيت لكل من البياض ، البيض الكامل ، الصفار لبيض النعام والدجاج(جدول رقم١) وكانت القيم المتحصل عليها هي ١,٣٦ ، ١,٢٩ ، ١,٢ مل/جم للنعام بينما كانت للدجاج ٦٦.١ ، ١,٥٨ و ١,٣٧ مل /جم من البياض ، البيض الكامل والصفار على التوالي . ومن هذه النتائج أتضح وجود انخفاض نسبي لبيض النعام عن الدجاج في سعة امتصاص الزيت ، وبمقارنة هذه الخاصية لمكونات البيض يلاحظ ارتفاع سعة امتصاص الزيت لبياض البيض عن الصفار والبيض الكامل .

وهذه النتائج تتفق مع الدراسة التي قام بها Nofal وآخرون (٢٠٠٠) ويعزى السبب في ذلك إلى ارتفاع محتوى البياض من البروتينات المحتوية على مجاميع كارهة للماء وبصورة عامة فإن البروتينات تلعب دور هام في القدرة على امتصاص الزيت ليست فقط من خلال تأثير المجاميع الكارهة للماء ولكن هناك تداخل وارتباط فيزيائي للزيت بواسطة البروتين (Zayas ، ١٩٩٧) .

معامل امتصاص الزيت والماء

يعرف معامل امتصاص الزيت والماء بأنه النسبة بين القدرة على امتصاص الماء مقسوماً على القدرة على امتصاص الزيت . وعادةً ما يتم حسابه نظراً لأهميته في دراسة الخواص الوظيفية للبروتين خاصة القدرة الاستحلابية (Kanterewicz وآخرون ، ١٩٨٧) . القيم المحسوبة لهذا المعامل موضحة بالجدول (١) . ويتضح وجود ارتفاع في قيم معامل امتصاص الزيت والماء لبيض النعام حيث كانت ٢,٨ ، ٠٦.٢ ، ١,٣٨مل/جم ، بينما كانت القيم لبيض الدجاج ١,٧٣ ، ١,٣٩ ، ١,٣٧مل/جم ، وذلك للبياض ، البيض الكامل والصفار على التوالي . وقد يرجع السبب في ذلك إلى ارتفاع القدرة على امتصاص الماء لبيض النعام ومكوناته مقارنة ببيض الدجاج .

السعة الاستحلابية

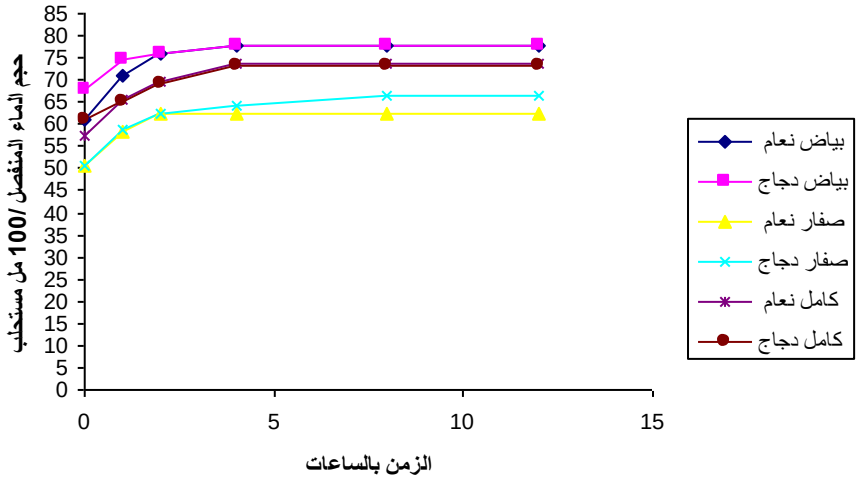
قدرت السعة الاستحلابية (مل / جم) للبيض ومكوناتـه سواء للنعام أو الدجاج (جدول رقم ١) . ويتضح من النتائج المتحصل عليها أن السعة الاستحلابية لصفار البيض كانت أكبر من البيض الكامل والبياض في كل من بيض النعام والدجاج ، حيث ارتفعت السعة الاستحلابية لصفار البيض بنسبة ٢٧,٢٧ و ٢٣,٩١% عن البيض الكامل و٣٣,٣٣ و ٣٥,٧١ % عن البياض لبيض النعام والدجاج على التوالي . وعند مقارنة السعة الاستحلابية لبياض كل من بيض النعام والدجاج لوحظ عدم وجود أي فروقات بين النوعين . في حين ارتفعت السعة الاستحلابية للبيض الكامل والصفار للدجاج عن النعام ويمكن تفسير ذلك بارتفاع نسبة الفوسفوليبيدات في ليبيدات صفار بيض الدجاج (١٥,٤%) عن النعام (١٢,٤%) .

وبصورة عامة يتضح دور البيض كعامل استحلاب وذلك من خلال التركيب الكيميائي له خاصة المحتوى العالي من البروتينات والتي تلعب دور هام في تقليل التوتر السطحي بين الماء والزيت وتكون غشاء رقيق عند السطح الفاصل بينهما والذي يمنع جزيئات الزيت من الاندماج مع بعضها . ويرجع دور البروتينات إلى المجاميع القطبية وغير القطبية التي تدخل في تكوين وثبات المستحلبات (Elizalde وآخرون ،١٩٩١ ، Oloyede و Ikuelogbon ،٢٠٠٤) . علاوة على ذلك فأنه يمكن تفسير ارتفاع السعة الاستحلابية لصفار البيض عن البياض والبيض الكامل باحتوائه على الفوسفوليبيدات والليبوبروتينات ، حيث أوضح LeDenmat وآخرون (٢٠٠٠) أن خواص المستحلبات الداخل البيض في تكوينها ينتج من تفاعلات معقدة ومتداخلة بين عدد كبير من عوامل الاستحلاب أهمها البروتينات والفوسفوليبيدات والليبوبروتينات ، والأخيرة

أهمها LDL والذي يتميز بذوبانية وادمصاصية عالية وبالتالي انتشاره عند السطح البيني للزيت والماء (Anton وآخرون ، ٢٠٠٣) .

ثبات المستحلب

تقدر ثباتية المستحلب عن طريق قياس حجم الانفصال الحادث في المستحلب خلال الزمن ، ويوضح الشكل (١) الانخفاض التدريجي لثبات المستحلب مع مرور الزمن في كل من البيض الكامل ومكوناته للنعام والدجاج . وتميز مستحلب صفار البيض بثباتية أعلى من البيض الكامل والبياض في النوعين ، حيث كان حجم الماء المنفصل لكل ١٠٠ مل عند الزمن صفر لصفار بيض النعام ، البيض الكامل والبياض هو ٥٠,٦، ٥٧,٤ ، ٦١,٢ مل على التوالي ، وبعد زمن ساعة كانت القيم ٥٨,٤ ، ٦٥,٦ و ٧١,٠٨ مل واستمر الانخفاض التدريجي لثبات المستحلب حيث وصلت كمية الماء المنفصلة إلى ٦٢,٣ ، ٧٣,٨ ، ٧٧,٧ مل بعد ثمان ساعات . وبمقارنة ثبات المستحلب الناتج من بيض النعام ومكوناته ببيض الدجاج لوحظ ارتفاع ثباتية المستحلب لصفار بيض النعام عن صفار بيض الدجاج ، في حين تقاربت قيم الثباتية لكل من البيض الكامل والبياض للنوعين وقد يرجع السبب في ارتفاع ثباتية مستحلب الصفار إلى احتوائه على الليبوبروتينات خاصة LDL ، Livietin ، Lipovillenin و Lipovtellin (Mizutani و Nekamura ، ١٩٨٥) .



شكل(1) الدجاج بيض مع مقارنه النعام لبيض المستحلب ثباتيه

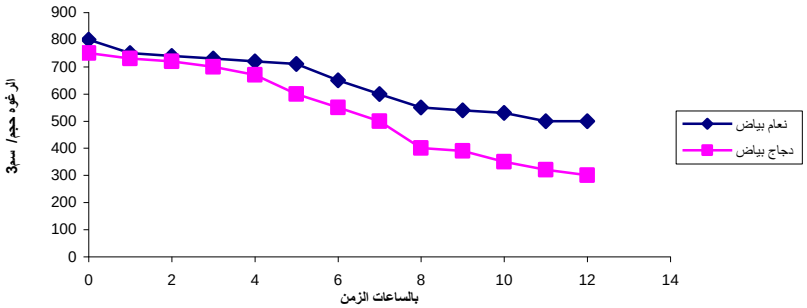
سعة الرغوة

قدرت سعة الرغوة لبيض النعام والدجاج ومكوناتهما وقد بينت النتائج (الجدول ١) إن سعة الرغوة مقدرة بالسم٣ كانت للبياض والبيض الكامل ٨٠٠ ، ٣١٢ سم٣ و ٧٥٠ ، ٤٣٥ سم٣ للنعام والدجاج على التوالي . و يرجع السبب في ذلك إلى ارتفاع محتوى البياض من البروتينات خاصة بروتينات الـ Ovalbumin و Ovoglobulein و الـ Ovomucin والتي تتواجد بنسبة عالية في البياض (Phillips وآخرون ، ١٩٩٠). ومن الناحية الأخرى فأن انخفاض سعة الرغوة في البيض الكامل مقارنة بالبياض قد يعزى إلى وجود اللبيدات بنسبة مرتفعة في الصفار . وفي دراسة قام بها Kato وآخرون(١٩٨٣) وجد أن إضافة كمية قليلة من صفار البيض إلى البياض تقلل من رغوة البياض نتيجة لوجود الدهون في الصفار .كما ذكر Tsutsui (١٩٨٨) إن وجود Lipovitellin في صفار البيض يثبط من تكوين الرغوة .

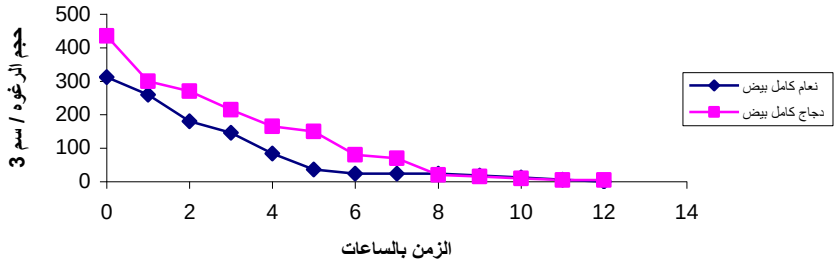
ثبات الرغوة

ثبات الرغوة المتكونة على درجة حرارة الغرفة المقاسه خلال وحدة الزمن لبيض النعام والدجاج موضحة بالشكل (٢ أ) . حيث لوحظت زيادة في ثبات رغوة بياض النعام مقارنة بالدجاج. حيث أنخفض حجم

الرغوة للبياض من ٨٠٠ سم٣ إلى ٧٥٠ سم٣ ومن ٧٥٠سم٣ إلى ٧٣٠سم٣ لكل من النعام والدجاج على التوالي وذلك بعد ساعة . واستمر الانخفاض التدريجي حتى وصل بعد ١٢ ساعة إلى ٥٠٠سم٣ و ٣٠٠سم٣ للنعام والدجاج على التوالي أيضاً . وقد يرجع هذا التفاوت إلى الاختلاف في نوعية وتركيز البروتينات المكونة للبياض. كما أن ثباتية الرغوة ترجع إلى احتواء بياض البيض على بروتينالـ Ovomucin (Nofal وآخرون ، ٢٠٠٠) . ومن ناحية أخرى وجد ان ثباتية الرغوة للبيض الكامل للنعام أقل من الدجاج شكل (٢ ب) وقد يرجع السبب في ذلك إلى وجود الدهون في مكونات الصفار بنسبة عالية وبالتالي تؤثر على البروتينات المسئولة عن ثباتية الرغوة.



(أ)



(ب)

شكل (٢) ثباتية الرغوة لبياض بيض النعام (أ) مقارنة مع بياض لدجاج وللبيض الكامل نعام (ب) مقارنة مع بيض الدجاج

وقد توافقت نتائج هذه الدراسة مع ما توصل إليه Lopez وآخرون (٢٠٠٤) بشأن ارتفاع ثباتية رغوة بيض النعام عن الدجاج . كما يعزى ارتفاع ثباتية رغوة البياض إلى وجود بروتين الـ Ovomucoid بنسبة تصل إلى ١١% في البيومين البيض ، وهذا البروتين يحتوي على كربوهيدرات تصل إلى ٢٠ – ٢٥% وهي التي تعمل على زيادة ثباتية الرغوة لهذا البروتين (Kitabatake و Dio ، ١٩٨٧) .

استخدامات البيض

أوضحت دراسة الخواص الوظيفية وجود بعض الاختلافات البسيطة والتي سوف تنعكس على الخواص الحسية لبعض المنتجات والتي يدخل البيض كمكون أساسي فيها ومنها الكيك الإسفنجي والمايونيز .

الكيك الإسفنجي

استخدم بيض النعام و الدجاج في تصنيع الكيك الإسفنجي . ومن خلال التقييم الحسي لصفات الكيك (جدول رقم ٢) . وجد أن أغلب الاختلافات في الصفات الحسية بين الكيك المصنع من بيض النعام والدجاج لم تكن معنوية وهناك زيادة غير معنوية في صفة حجم ورائحة وطعم الكيك المصنع من بيض الدجاج مقارنة بالمصنع من بيض النعام بينما كانت الزيادة معنوية بالنسبة لصفة المضغ ويرجع ذلك إلى بعض الاختلافات في التركيب الكيميائي والخواص الوظيفية حيث أن البيض يعتبر عامل رفع (Leavening agent) حيث تتخثر البروتينات عند الخفق مكونة غشاء يحيط بخلايا هوائية صغيرة جداً وتتمدد هذه الخلايا وتزداد الرغوة أثناء عملية الخبز مما يزيد الحجم . وارتفاع نسبة بروتين بيض الدجاج أدى إلى ارتفاع سعة الرغوة وثباتيتها والذي له دور في زيادة الحجم والرائحة والطعم وذلك يتطابق مع ما ذكره Zayas (١٩٩٧) حيث ذكر أن البروتين يساهم في التوزيع المنتظم للخلايا الهوائية والتي تسمح بتطاير وتبخير النكهه وإعطاء الملمس الخفيف للأغذية علاوة على ارتفاع نسبة الفوسفوليبيدات في بيض الدجاج التي تحسن من النكهة . والعوامل السابقة أدت إلى الزيادة المعنوية لصفة المضغ حيث يوضح التقييم الحسي درجة تقييم ٩,٢٢ لكيك بيض الدجاج بينما كانت ٨,٤٥ في كيك بيض النعام . ومن ناحية أخرى نجد أن كيك بيض النعام كان أفضل في بعض الصفات من كيك بيض الدجاج وذلك من خلال الزيادة المعنوية في صفتي تماثل الشكل وصفة القصرة حيث ارتفعت الدرجة الممنوحة لهذين الصفتين بنسبة ١٤,٦٦% ، ١٥,٥٦%على التوالي ، مقارنة بالدرجة الممنوحة لكيك بيض الدجاج .

جدول (٢) التقييم الحسي للكيك الإسفنجي المصنع من بيض النعام مقارنة مع الكيك الإسفنجي المصنع من بيض الدجاج

الصفات الحسية	بيض كامل نعام	بيض كامل دجاج
الحجم (١٠)	٠,٩٢± ٨,٥a	٠,٩٨± ٨,٧٩ a
لون القصرة (٣)	٠,٥٠± ٢,٥ a	٠,٥٤± ٢,٣٩ a
تماثل الشكل (٦)	٠,٨٤± ٥,١٦ a	٠,٩٢± ٤,٥ b
صفة القصرة (٣)	٠,٩٩± ٢,٤٥ a	٠,٥٨± ٢,١٢ b
التفتت عند القطع (٣)	٠,٥٤± ٢,٦٢ a	٠,٦٩± ٢,٤٥ a
التحبب (١٠)	٢,٢٧± ٨,٨٤ a	١,٠٦± ٧,٨٩ b
لون اللبابة (١٠)	٠,٨٨± ٨,٢٣ a	١,٠٣± ٨,٢٣ a
الرائحة (١٠)	١,١١± ٧,١٧ a	٢,٧٣± ٧,٥٥ a
الطعم (١٥)	١,٧٠± ١٢,١٧ a	١,٦١± ١٢,٤٥ a
القوام (١٥)	١,٧٨± ١٢,٨٩ a	٢,٠٧± ١٢,٥ a
المضغ (١٠)	٢,٢٥± ٨,٤٥ a	١,٥٣± ٩,٢٢ b

القيم متوسط لعدد ١٨ محكم .

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

علاوة على ذلك فأن صفات التفتت عند القطع ، التحبب والقوام كانت مرتفعة في كيك النعام عن الدجاج ، ولكن هذه الزيادة كانت غير معنوية ، وقد يرجع التحسن البسيط في صفى التفتت عند القطع والتحبب إلى ارتفاع نسبة الليبيدات في بيض النعام والتي تعمل كعامل تطرية وليونه (بوياسولاقا ، ١٩٩٠) كذلك فأن الارتفاع النسبي في صفة القوام قد يرجع إلى زيادة القدرة على امتصاص الماء (Zayas ، ١٩٩٧) .

ومن الناحيــة الأخرى فقد أظهرت النتائج أن الكيك المصنع من بيض الدجاج كان أكثر تفتت عند القطع عن كيك بيض النعام . وبصورة عامة فقد اوصى Lopez وآخرون(٢٠٠٤) باستخدام بيض النعام فى تصنيع الكيك نظرا لخواصه الوظيفيه العالية خاصة حجم وثبات الرغوة.

المايونيز

يعتبر المايونيز من أهم المنتجات الغذائية التي يدخل فيها صفار البيض كمكون أساسي وكعامل استحلاب لربط الوجهين المائي والزيتي . النتائج الموضحة بالجدول (٣) تبين درجات التقييم الحسي بواسطة ١٨ محكم للمايونيز المصنع من صفار بيض النعام مقارنة مع صفار بيض الدجاج. لوحظ بصفة عامة ارتفاع نسبي في قيم المايونيز المصنع من صفار بيض النعام في جميع الصفات الحسية موضع التقييم ولكن الزيادة الموجودة لم

تكن معنوية ماعدا في حالة القوام حيث كان هناك فرق معنوي في صفة القوام في حالة المايونيز المصنع من صفار النعام (٨,٥) أفضل من المايونيز المصنع من صفار الدجاج (٧,٥٥) .
وتجدر الإشارة إلى أن ثباتية المستحلب صفة هامة تؤثر في القوام وهذا التأثير يعتبر أعلى أو أهم من تأثير السعة الاستحلابية (Ford وآخرون ، ١٩٩٧) .

جدول (٣): التقييم الحسي للمايونيز المصنع من صفار بيض النعام مقارنة مع المايونيز المصنع من صفار بيض الدجاج .

الصفات الحسية	صفار بيض النعام	صفار بيض الدجاج
الرائحة (١٠)	١,٢٦± ٧,٩٥ a	١,١٤± ٧,٦٢ a
اللون (١٠)	١,٢٢± ٨,٢٣ a	١,٠٣± 8.0 a
الطعم (١٠)	١,٠٦± ٧,٩٥ a	١,٣٧± ٧,٣٤ a
القوام (١٠)	١,١٥± ٨,٥ a	١,٠٤± ٧,٥٥ b
درجة التقبل العام(١٠)	١,١٣± ٨,٢٣ a	١,٥٣± ٧,٦٧ a

القيم متوسط لعدد ١٨ محكم .
المتوسطات في الصف التي تشترك في نفس الحرف لا يوجد بينها فروق معنوية(P < ٠,٠٥).

وقد يرجع السبب في ارتفاع صفة القوام في مايونيز النعام إلى زيادة ثباتية المستحلب للنعام (شكل رقم١) . كما أكد ذلك Le Denmat وآخرون (٢٠٠٠) . حيث أوضحوا أن ثباتية المستحلب تمنع اندماج قطرات الزيت وانفصال المستحلب .

المراجع

بويا سولاقا ، أ. (١٩٩٠).الخبز والمعجنات . مطابع التعليم العالي. جامعة الموصل . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، العراق .

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

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

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

Burley,R.W. and Vadehra ,D.V .(1989). Egg yolk: Structure and properties . In the Avian Egg Chemistry and Biology, p.209. John Wiley and Sons, New York.

Campbell , L. , Raikos, V. and Euston , S. R.(2003). Modification of functional properties of egg white proteins . A review Nahrungl Food 47 (6) : 369 – 376 .

Chang, C. M. , Powrie , W. D. and Fennema , O.(1972).Electron microscopy of mayonnaise. Can. Inst. Food Sci. Technol. J., 5:134-137.

Chung,S.L. and Ferrier,L.K.(1991). Conditions affecting emulsifying properties of egg yolk phosvitin. J.Food.Sci. 56(5): 1259-1262 .

Dyer-Hurdon,J.N. and Nnanna,I.A.(1993).Cholesterol content and functionality of plasma and granules fractionated from egg yolk. J. Food Sci.58(6):1277-1281.

Elizalde,B.E., Pilosof,A.M.R. and Bartholomai,G. B.(1991).Prediction of emulsion instability from emulsion composition and physicochemical properties of proteins. J.Food Sci. 56 (1): 116-120.

Ford, L.D., Bor Wankar, R., Martin, J. R. W. and Holcomb D. N. (1997).Dressings and sauces.In:Food Emulsions 3rd Eds., Fribergs, S. E. and Larsson , K. Marcel Dekker , INC.

Janssen,H.J.L.(1971). Influence of pasteurization, freezing and storage on properties of egg products made from eggs stored for 7 and for 28 days. J.Sci.Fd.Agric.9:491- 495.

Kanterewicz , R.J. , Elizalde , B.E. , Pilosof , A.M.R. and Bartholomai G.B.(1987).Water oil absorption index (WOAI): A simple method for predicting the emulsifying capacity of food proteins . J. Food Sci. 52: 1381 .

Kato,A., Takahashi,A., Matsudomi,N. and Kobayashi, R.I. (1983). Determination of foaming properties of proteins by conductivity Measurements. J.Food Sci.48:62-65.

Kato,A., Ibrahim, H.R., Watanabe,H., Honma,K. and Kobayashi,K.(1990). Enthalpy of denaturation and surface functional properties of heated egg white proteins in the dry state. J.Food.Sci. 55 (5) :1280-1283.

Kiosseoglou , V. (2003). Egg yolk protein gels and emulsions.Current Opinion in Colloid and Interface Science .8 : 365 – 370.

Kitabatake,N.and Doi,E.(1987).Conformational change of hen egg ovalbumin during foam formation detected by 5,5- dithiobis (2- introbenzoic) ,J.Agric.Food Chem.35:953.

Kramer,A. and Twigg,B.A.(1973).Quality control for the food industry Vol.(2). The AVI Publishing Company, INC.

LeDenmat,M., Anton,M. and Beaumal,V.(2000) . Characterisation of emulsion properties and of interface composition in O/W. emulsions prepared with hen egg yolk,plasma and granules. Food Hydrocolloids 14 : 539-549.

Lopez, J.F., Gines ,J.M.F., Sendra, E., Sayas , E., Alvarez ,J.A.P. and Martinez,A.(2004).Functional properties of ostrich (*Struthio camelus*) egg white. IFT Annual Meeting, July 12-16-Las Vegas,NV. (C.F Abstract).

Mizutani,R. and Nakamura,R.(1985). Physical state of the dispersed phases of emulsions prepared with egg yolk low density lipoprotein and bovine serum albumin. J.Food Sci.50: 1621.

Nofal,M.A., Abdel Dayem,H.H., Shahat,M. and Sharaf,A.M.(2000).The functional properties of quail's egg. 1st Mansoura Conf. of Food Sci. and Dairy Tech., 17-19 October.

Norris , M. E. , Baldwin , R. E. and Cotterill , O. J.(1986). Emulsion test : formula and procedure , In : Recommended methods for analysis of eggs and poultry meat. North Central Regional Research Publication No. 307 .

Oloyede,O.and Ikuelogbon,A.(2004).Cholesterol content and functional properties of products fractionated from egg yolk .Biochemistry 6(1): 43-48 .

Passy,N.and Mannheim,C.H.(1982). Flow properties and water sorption of food powders.II.Egg powder. Lebensm-Wiss. Technol.15:222.

Phillips , L. G. , German , J. B. , O'neill , T. E., Foegeding , E. A. , Harwalkar , V. R., Kilara , A. , Lewis , B. A. , Mangino , M. E. ,Morr , C. V. , Regenstein , J. M., Smith, D. M. and Kinsella , J. E.(1990). Standarized procedure for measuring foaming properties of three proteins , A collaborative Study , J. Food Sci. 55 (5) : 1441-1444.

Satterlee,L.D., Free,B. and Levin,E.(1973). Utilization of high protein tissue powders as a binder, extender in meat emulsions. J.Food Sci.38:306.

Sosulski,F.W.(1962). The centrifuge method for determinating flour absorption in hard red spring wheats. Cereal Chem.39:344.

Stadelman,W.J. and Cotterill,O.J.(1977).Egg science and technology. 2nd.ed.Avi Pub.Comp.Inc., Connecticut.

Steel,R.G. and Torrie,J.H.(1980).Principles and procedures of statistics.Mc Graw. Hill Book company, Inc.New York.
Tsutsui , T. (1988) . Functional properties of heat treated egg yolk low density lipoprotein. J. Food Sci . 53 (4) : 1103-1105 .
Yung , C.M. and Khanzda , G. (1987) .Functional properties of deaminated oat protein isolates . J. Food Sci. 52 : 1583 .
Zabik,M.E.,Anderson,C.M., Davey,E.M. and Walfe,N.J.(1969).Comparison of Frozen,Foam-Spray dried, freeze dried and Spray dried eggs.5. Sponge and chilfon cakes. Food Technology 23:359-364.
Zayas , J. F. (1997).Functionality of proteins in food.Springer Verlag Barlin Heidelberg New York.

FUNCTIONAL PROPERTIES OF OSTRICH AND HEN EGGS PRODUCED IN JAMAHIRIYA.

Benkhayal, F. A.; R. S. Attia; A.A. El Mansori and S. M. Bo-Shahe
Department of Food Science and Technology, Agriculture College, Omar Al-Mukhtar University

ABSTRACT

The research work was carried out to compare the functional properties of ostrich eggs with that of hen eggs. Apart from this the evaluation of properties for sponge cake prepared from whole eggs as well as mayonnaise manufactured from egg yolk. The results indicated that, the water holding capacities of white albumen was the highest and medium for whole egg and least for egg yolk. However, the water holding capacity for white albumen of ostrich egg was relatively high and oil holding capacity was lower when compared with that of hen egg. Emulsification capacity of egg yolk was higher than that of whole egg and egg white in both ostrich and hen eggs. Further, the emulsion stability was more in ostrich egg yolk than hen egg. In addition, the white albumen showed high ability to form the foam than that of whole egg, but the foam stability was higher in ostrich eggs than that of hen eggs. There were no significant differences recorded in organoleptic properties for sponge cakes prepared form both eggs. On the other hand mayonnaise made from ostrich egg had more acceptable properties than that made from hen egg.

Keywords : ostrich egg ,hen egg, functional properties ,water and oil absorption, foaming, emulsification, cake, mayonnaise