Studying of physical and chemical Properties of wheat germ oil and Its use in Cookies

دراسة الخواص الفيزيائية والكيميائية لزيت جنين الحنطة وإدخاله في صناعة البسكت

علي أحمد ساهي *بشرى بدر جراد
قسم علوم الأغذية والتقانات الإحيائية/كلية الزراعة/جامعة البصرة
*جزء من رسالة ماجستير للباحث الثاني

الخلاصة

تضمنت الدراسة استخلاص الزيت من جنين الحنطة باستخدام طريقة الاستخلاص بالمذيبات العضوية كلوروفوم– ميثانول– ماء ودراسة خواصه الفيزيائية والكيميائية وكانت نتائج التركيب الكيميائي لجنين الحنطة كالأتي: نسبة الرطوبة والبروتين والدهن والرماد والكاربوهيدرات 9,84% و27,93% و10,18% و4,56% و47,49% على التوالي. وأوضحت نتائج الفحوصات الفيزيائية لزيت جنين الحنطة الخام والمنقى كالأتي: قيمة معامل الانكسار للزيت الخام والمنقى 1,4751و1,4752 على التوالي والوزن النوعي 0,932 و 0,9288 على التوالي واللزوجة 32,33 سنتي بويز و29,57 سنتي بويز على التوالي، شدة اللون 0,166 و 0,098 على التوالي ، نقطة الانصهار22مْ و21مْ على التوالي أما نتائج الفحوصات الكيميائية فكانت كالأتي: رقم الحموضة 0,89 و0,22ملغم/غم والنسبة المئوية للأحماض الدهنية الحرة 0,44% و0,11% ورقم البيروكسيد 2,4 (ملي مكافئ/كغم زيت) و0,89(ملي مكافئ/كغم زيت) على التوالي والرقم اليودي 124 ملغم/100غم و126 ملغم/100غم على التوالي ورقم التصبن 181 ملغم/غم179,54 ملغم/غم على التوالي.

أشارت نتائج فصل الفسفوليبيدات على هلام السيليكا باستخدام كروموتوكرافيا الطبقة الرقيقة احتواء زيت جنين الحنطة الخام على المركبات فوسفاتيدل اينوسول، فوسفاتيدل كولين وفوسفاتيدل ايثانول امين وبنسبة 60 % و18 % و15 % على التوالي .

كما بينت نتائج التقييم الحسي للبسكت المصنع من زيت جنين الحنطة عدم ظهور أي فروق معنوية بينها وبين عينة المقارنة المستخدم فيها زيت زهرة الشمس من ناحية اللون والنكهة والطراوة والطعم والهشاشة والقبول العام .

Summary

The study includes extraction of oil from wheat germ flour using chloroform–methanol and water and studying physical and chemical properties. The results of *Chemical composition of wheat germ* obtained can be summarized as follow:

Wheat germ have moisture, protein, fat, ash and carbohydrate, it contained 9.84% , 27.93 , 10.18 , 4.56% and 47.49% respectively. The results of physical properties of crude and refined were showed that The value of refractive index was 1.4751,1.4752 respectively, Specific gravity was0.932,0.9288 respectively, the viscosity was 32, 33, 29, 57 cent poise respectively, whereas color intensity was0,166,0.098 respectively and melting point 22C, 21C respectively.

The results of chemical analysis were as follow:acid value 0.89,0.22 mg/g respectively, the percentage of free fatty acids was 0.44% ,0.11% respectively whereas the peroxide value was 2.4, 0.89 meq/kg oil respectively, iodine number 124,126mg/100g respectively and saponification number 181, 179.54 mg/g respectively .

Results of determination phospholipids using TLC and silica gel showed that the maximum percentage of phosphotidy choline was 60% followed by phosphotidy lnositol and phosphotidy ethaol amine which they recorded 18% and 15% respectively

The results of sensory evalution showed non significant difference between the cookies making of wheat germ oil and cookies making from sunflower oil in colour, flavor, texture, taste, crispiness, overall acceptability.

المقدمة

يعد الجنين مصدراً غذائياً فريداً من نوعه ذي تركيز عالي من المواد المغذية إذ أنه يوفر ثلاث مرات من البروتين عالي القيمة الحيوية وسبع مرات من الدهن وخمس عشرة مرة من السكر وست مرات من المعادن وهذه النسب بالمقارنة مع النسب الموجودة في طحين السويداء (1).

في السنوات الأخيرة ومع التطور الحاصل في صناعة الغذاء عالميا والإنتاج السنوي العالي لجنين الحنطة في العالم ، الذي يقتصر غالبيته في تغذية الحيوان وبما أن جنين الحنطة يمتلك العديد من الفوائد التغذوية والصحية،فان استخلاص الزيت منه فتح طرق جديدة لتحسين استخدامه للاستهلاك البشري (2). ويتحصل علية من خلال عمليات طحن حبة الحنطة كناتج ثانوي By product ويفصل بشكل نقي خلال هذه العملية ويحتوي على حوالي 8–14% زيت ويستعمل بصورة رئيسة كمصدر لإنتاج الزيت (3). يحتوي زيت جنين الحنطة على نسبه عاليه من الفسفولبيدات وتحديداً اللسثين اذ يشكل اكثر من 20% من بقيه الفسفولبيدات الاخرى (1) أن وجود اللسثين في زيت جنين الحنطة يجعله ذات فوائد صحية وتغذويه فهو يمنع تكون الحصاة في المرارة وكذلك يعمل على إزالة الكولسترول من جدران الشرايين ويعزز النظام المناعي للجسم ضد العدوى الفايروسية. ويمتلك اللسثين خصائص استحلابية قوية ويستعمل في صناعة الاغذية والمستحضرات الصيدلانية (4). وقد لاحظوا(5) أن الوزن النوعي ومعامل الانكسار واللزوجة والاحماض الدهنية الحرة والرقم اليودي ورقم التصبن لزيت جنين الحنطة المستخلص باستخدام الهكسان بلغت 0,905 ،1,472 ، 32 سنتي بويز ، 27,3 % ،107 ملغم /100 غم ، 207 ملغم / غم على التوالي.

كما لاحظ (6)أن شدة اللون لزيت جنين الحنطة المستخلص باستعمال كلوروفوم والميثانول عند درجة حرارة 65 مْ والهكسان و CO_2 عند 200 ضغط جوي، على درجة 40م و30مْ ، ولمدة 3ساعات بلغت 0,157 و0,166 و 0,088 على التوالي .

يمكن إضافة زيت جنين الحنطة إلى غالبية المنتجات المصنعة من الحبوب وخصوصا المنتجات المصنعة من الحنطة إذ يعمل على تحسين القيمة الغذائية لهذه المنتجات واطالة مدة خزنها لمحتواة العالي من التوكوفيرولات وكما يعمل على تحسين نكهة ومظهر المنتجات الحبوبية ومنها الخبز بأنواعه (7) والبسكت (8). ويضاف زيت جنين الحنطة إلى غالبية الزيوت الأخرى مثل زيت اللفت كما يعمل على إعادة التوازن في تشكيلة الأحماض الدهنية وتحديداً اللينولييك (9) لتحسين القيمة الغذائية لهذه الزيوت التي تستعمل في الطبخ والتتبيل (10).

لعدم وجود دراسات محلية تتناول زيت جنين الحنطة .هدفت هذه الدراسة :

1- دراسة التركيب الكيميائي لجنين الحنطة.
2- استخلاص الزيت الخام من جنين الحنطة ودراسة خواصه الفيزيائية والكيميائية ومحتواه من الفسفولبيدات .
3- تنقية زيت جنين الحنطةودراسة خواصه الفيزيائية والكيميائية ومقارنته بالزيت المحلي والمستورد المتوفر في السوق العراقية .
4- إدخال زيت جنين الحنطة في صناعة البسكت.

المواد وطرائق العمل

مصدر جنين الحنطة Source of wheat germ

تم الحصول على خليط جنين الحنطة من مطحنة سومر الحكومية التابعة للشركة العامة لتصنيع الحبوب فرع ذي قار (وهو خليط من انواع من الحنطة) ووضعت في أكياس من البولي اثيلين وحفظت في الثلاجة (4مْ) لحين إجراء الدراسة عليها.

التراب القاصر Bleaching earth

تم الحصول على التراب القاصر من الشركة العامة للزيوت النباتية/محافظة ميسان .

زيوت المقارنة Controls

جلبت الزيوت التجارية من السوق المحلي في محافظة البصرة لغرض مقارنتها مع زيت جنين الحنطة المنقى . والزيوت هي زيت جنين الحنطة المصنع في معمل عماد للزيوت النباتية في محافظة نينوى والمنتج في عام 2010م وزيت جنين الحنطة المصنع في شركة هيماني في جمهورية باكستان والمنتج في عام 2010م.

زيت زهرة الشمس Sunflower oil

جلب زيت زهرة الشمس من السوق المحلي في محافظة البصرة والمصنع من شركة ارما للزيوت النباتية في جمهورية مصر العربية لغرض إدخاله في صناعة البسكت

التقديرات الكيميائية لجنين الحنطة Chemical determination

قدرت نسبة الرطوبة والبروتين و الرماد كما ورد في (11) .
تم تقدير نسبة الدهن بجهاز Soxhlet كما جاء في (12) .
وتم حساب نسبة الكاربوهيدرات بالفرق بين المكونات المذكورة سابقاً كما بينها(13) .

استخلاص الزيت Extraction of oil

استخلص الزيت من جنين الحنطة باستعمال طريقة الاستخلاص بالمذيبات العضوية المتبعة من قبل (14).

الفحوصات الفيزيائية والكيميائية لزيت جنين الحنطة الخام والمنقى والزيوت التجارية.

قدر الوزن النوعي ومعامل الانكسار ورقم الحموضة والأحماض الدهنية الحرة والرقم اليودي ورقم التصبن كما ورد في (15).
استخدم جهاز قياس اللزوجة Ostwald viscometer size C في تقدير اللزوجة للزيت المستخلص عند درجة حرارة 21مْ بإتباع طريقة (16).
قدرت **شدة اللون** حسب الطريقة المذكورة من قبل (17) .
قدرت نقطة الانصهار للزيت المستخلص حسب الطريقة التي وردت في (18) .
قدر رقم البيروكساید للزيت المستخلص حسب الطريقة التي ذكرها (11).

فصل الدهون المتعادلة عن الدهون القطبية

فصلـــت الدهون المتعادلة عن الدهون القطبية استناداً إلى الطريقة المستعملة من قبل (أ) وذلك بالفصل على عمود حامض السيليسك Silicic acid.

فصل وتشخيص الفسفولبيدات باستخدام تقنية كروموتوكرافيا الطبقة الرقيقة

تم تشخيص الفسفولبيدات للزيت المستخلص، إذ فصلت الفسفولبيدات على هلام السليكا الرقيقة (TLC) سمك 0,5 ملم وبأبعاد 20سم ×20سم منشطة بدرجة حرارة 105مْ لمدة 15دقيقة في فرن كهربائي باستعمال مذيب مؤلف من نظام الكلوروفوم–الميثانول–حامض الخليك–الماء بنسبة 25 :15 :4 :2 المقترح من قبل (19). وتم استعمال نموذج حجمه 72 مايكروليتر على ارتفاع 2,5سم من قاعدة الصفيحة ثم نقلت إلى وعاء الفصل الذي يحتوي نظام المذيبات بارتفاع 1,5–2سم. بعد وصول المذيب إلى ارتفاع حوالي 17سم من نقاط وضع النموذج، أخرجت الصفيحة وتركت لتجف في الهواء لمدة 20–30دقيقة، تم الكشف الفسفولبيدات باستعمال مصباح الأشعة فوق البنفسجية .

هذا وقد حسبت قيم R_f لكل البقع المفصولة على الصفيحة الرقيقة بموجب الصيغة التالية:

$$R_f = \frac{\text{المسافة المقطوعة من قبل المركب}}{\text{المسافة المقطوعة من قبل المذيب}}$$

تنقية زيت جنين الحنطة مختبريا

عملية إزالة الاصماغ Degumming

ازيلت الاصماغ من الزيت وفق الطريقة التي ذكرها (20) .

عملية التعادل Neutralizing

اجريت عملية التعادل وازالة الرائحة طبقا للطريقة التي ذكرها (21).

عملية القصر Bleaching .

قصر الزيت وفق الطريقة التي ذكرها (22) .

إدخال زيت جنين الحنطة في صناعة البسكت

حضر البسكت كما جاء في الطريقة المتبعة من قبل (2). ويوضح الجدول رقم (1) نسب المكونات الداخلة في صناعة البسكت.

الجدول رقم (1): نسب المكونات الداخلة في صناعة البسكت

المواد	الكميات (غم)
طحين	380
*زيت زهرة الشمس	100
سكر	225
بيض كامل	21
ملح	3,75
بيكنك باودر	1,8

*تم استبدال زيت زهرة الشمس بزيت جنين الحنطة .

طريقة التحضير Method of preparation

1- توزن المواد الجافة الطحين ، الملح ، السكر والبيكنك باودر وتخلط بقوة في خلاط كهربائي لمدة 4 او5 دقائق.
2–يضاف الزيت تدريجيا مع الخلط المستمر .
3 - يضاف البيض إلى العجين ويمزج في خلاط كهربائي لمدة 5 دقائق
4 – يوضع العجين على لوح ويشكل بسمك 8 ملمتر ويقطع إلى قطع ويخبز في فرن حرارته 160م ولمدة 15 دقيقة .
5– يبرد البسكت عند درجة حرارة 30 ± 2مْ ويوضع في أكياس من البولي اثيلين .

التحليل الإحصائي Statistical analysis

حللت النتائج إحصائيا للصفات الحسية للبسكت باستعمال اختبارt للفرق بين متوسطين (ب) .

التقييم الحسي للبسكت

اجري التقييم الحسي للبسكت المصنع بإضافة كل من زيت جنين الحنطة وزيت زهرة الشمس من قبل سبعة محكمين من منتسبي قسم علوم الأغذية والتقانات الإحيائية في كلية الزراعة/جامعة البصرة. وشملت صفة اللون Color والنكهة Flavor والطعم Taste والقوام Texture والهشاشة Crispiness والقبول العام Overall acceptability وفق الاستمارة الخاصة بالتقييم الحسي المقترحة من قبل (23) وكما موضحة في استمارة التقييم الحسي وقد قيم البسكت من حيث درجات النوعية المدرجة في الاستمارة فأعطي كل من اللون والرائحة والطعم والقوام و والهشاشة والقبول العام 10 درجه (2).

استمارة التقييم الحسي لمنتوج البسكت

الزيوت	اللون 10 درجة	الرائحة 10 درجة	الطعم 10 درجة	القوام 10 درجة	الهشاشة 10 درجة	القبول العام 10 درجة
نموذج 1 (بسكت مصنع من زيت زهرة الشمس)						
نموذج 2 (بسكت مصنع من زيت جنين الحنطة)						

النتائج والمناقشة

التركيب الكيميائي لجنين الحنطة

لوحظ من النتائج الموضحة في الجدول (1) أن نسبة الرطوبة منخفضة نسبياً، في جنين الحنطة قيد الدراسة إذ بلغت نسبة الر طوبة فيه 9,84%. وقد كانت النتيجة اقل قليلا من ما وجده (ت) الذي وجد أن نسبة الرطوبة في جنين الحنطة بلغت 11,7%. كما لوحظ أن نسبة البروتين في جنين الحنطة 27,93% وقد كانت النتيجة اقل قليلاً من ما وجده (ت) إذ وجد أن نسبة البروتين في جنين الحنطة الخام 29,1%، وأعلى قليلاً مما وجدة (24). والتي كانت بحدود 26,6%، أما نسبة الزيت فقد اظهر جنين الحنطة الخام أيضا محتوى عالي، إذ بلغت 10.18% وهي أعلى قليلاً من ما وجده (24). والذي وجد أن نسبة الزيت في جنين الحنطة الخام 8,6%.

جدول (2): التركيب الكيميائي لجنين الحنطة

المكونات	%
الرطوبة	9,84
البروتين	27,93
الدهن	10,18
الرماد	4,56
الكاربوهيدرات	47,49

كل رقم في الجدول يمثل معدل ثلاث مكررات

كما تبين من الجدول (2) أن نسبة الرماد في جنين الحنطة بلغت 4,56% وقد كانت النتيجة اقل قليلا من ما وجده (ت) إذ وجد أن نسبة الرماد في جنين الحنطة الخام بلغت 5%، وأعلى قليلا من ما وجدة (4) إذ وجدوا أن نسبة الرماد في جنين الحنطة الخام بلغت4,2 ، أما في ما يخص الكاربوهيدرات فقد أظهرت جنين الحنطة الخام محتوى عالٍ من الكاربوهيدرات إذ بلغت النسبة 47,49% وهي أعلى قليلا من ما وجده2). (24 الذي وجد أن نسبة الكاربوهيدرات في جنين الحنطة الخام كانت بحدود 44,7% وأقل قليلاً من ما وجده (4) والتي كانت بحدود 51,8%.

الخواص الفيزيائية لزيت جنين الحنطة الخام

يتبين من الجدول (3) أن قيمة الوزن النوعي لزيت جنين الحنطة الخام بلغت0,932، وهذه النتيجة أعلى من ما وجده (2) والذي وجد أن الوزن النوعي لزيت جنين الحنطة المستخلص باستخدام الهكسان بلغ 0,91 .

جدول (3): االخواص الفيزيائية لزيت جنين الحنطة مقارنة مع الزيوت التجارية

الزيوت	الوزن النوعي	معامل الانكسار	اللزوجة (سنتي بويز)	شدة اللون عند طول موجي 430 نانومتر	نقطة الانصهار(مْ)
زيت جنين الحنطة الخام	0,932	1,4751	32,33	0,166	22
زيت جنين الحنطة المنقى	0,9288	1,4752	29,57	0,098	21
زيت جنين الحنطة المستورد (هيماني)	0,9269	1,4762	28,85	0,060	20
زيت جنين الحنطة المنتج محليا (عماد)	0,9128	1,4764	29,39	0,069	21

كل رقم في الجدول يمثل ثلاث مكررات

أما بالنسبة لقيمة معامل الانكسار لزيت جنين الحنطة الخام فبلغ 1,4751 وهو مرتفع نسبياً وذلك نتيجة استخدام الطريقة الباردة في الاستخلاص وهو أعلى من ما وجده (5) الذي وجد أن معامل الانكسار لزيت جنين الحنطة المستخلص باستخدام الهكسان بلغ 1,472 وأقل من النتيجة التي توصل إليها كل من (2). والذي بلغ 1,48 أما فيما يخص قيمة اللزوجة لزيت جنين الحنطة الخام فبلغت 32,33 سنتي بويز وهي مرتفعة نتيجة لاستعمال الطريقة الباردة في الاستخلاص وهي بذلك أعلى قليلا من ما وجده (5). والذي وجد أن قيمة اللزوجة لزيت جنين الحنطة الخام المستخلص باستخدام الهكسان كانت بحدود 32 سنتي بويز. وأما بالنسبة لقيمة شدة اللون لزيت جنين الحنطة الخام بلغت 0,166 وتعتبر مرتفعة وهذا يعزى إلى استعمال الطريقة الباردة في الاستخلاص وهي أعلى من ما وجده (6) إذ وجدوا أن قيمة شدة اللون لزيت جنين الحنطة الخام المستخلص باستخدام الكلوروفوم والميثانول وعند درجة حرارة 65مْ بلغت 0,157 . وأقل من النتيجة التي توصل إليها (17) والذي وجد أن قيمة شدة اللون لزيت جنين الحنطة الخام المستخلص باستخدام الهكسان كانت بحدود 0,207 ± 0,003 .

أما بالنسبة لنقطة الانصهار لزيت جنين الحنطة الخام فبلغت 22مْ وهي أقل من نقطة الانصهار لزيوت اخرى مثل زيت جوز الهند الخام التي توصل إليها (25) والذين وجدوا أن نقطة الانصهار لزيت جوز الهند الخام كانت بحدود 24مْ. أن هذه الاختلافات تعود إلى ظروف فصل وخزن الجنين وطريقة الاستخلاص وصنف الحنطة (26)، كما يلاحظ من الجدول (3) أن قيمة الوزن النوعي لزيت جنين الحنطة المنقى بلغت 0,9288 مل/غم وهذه النتيجة أعلى من ارشادات شركة (27) والتي بينت أن الوزن النوعي لزيت جنين الحنطة المنقى كان بحدود 0,925 أما بالنسبة لمعامل الانكسار لزيت جنين الحنطة المنقى فقد بلغ 1,4752 وهو اعلى من ارشادات (27) والتي بينت أن معامل الانكسار لزيت جنين الحنطة المنقى كان كانت بحدود 1,4750. أما بالنسبة لقيمة اللزوجة لزيت جنين الحنطة المنقى عند درجة حرارة 21م بلغت 29,58 سنتي بويز وهي اقل من المواصفة القياسية للشركة (27) والتي بينت أن قيمة اللزوجة لزيت جنين الحنطة المنقى تتراوح بين 45-47 سنتي بويز عند درجة حرارة 20مْ. بينما وجد أن قيمة شدة اللون لزيت جنين الحنطة المنقى بلغت 0,098 وهي مرتفعة نسبياً ويعزى ذلك إلى ظروف عملية التنقية (22) وكانت النتيجة متفقة مع ما وجده (20) واللذان بينا أن شدة اللون لزيت جنين الحنطة باستخدام جهاز الليبوفوند تنخفض بعد عملية التنقية من 15 إلى 0,8 وحدة لونية. أن انخفاض الوزن النوعي واللزوجة وشدة اللون في الزيت المنقى يعود إلى عملية التنقية التي أدت إلى إزالة الشوائب من الزيت الخام (21).

أما فيما يخص نقطة الانصهار لزيت جنين الحنطة المنقى فقد كانت النتيجة اقل من الزيت الخام وهي 21م وهي اقل من النتيجة التي توصل لها25(والذين لاحظوا ان نقطة الانصهار لزيت جوز الهند المنقى إذ كانت بحدود 24مْ. أن نقطة الانصهار تعتمد على طول سلسلة الحامض الدهني ودرجة عدم تشبعه (ح). وهذه الاختلافات تعزى إلى طريقة التصنيع التي لها دور مهم في ظهور هذه الاختلافات، إذ أن هذه الزيوت صنعت في ظروف مختلفة عن بعضها (ج) وجودة الزيت الخام وتركيبة الكيمياوي ونسب المكونات والشوائب فيه (ح).

الخواص الكيميائية لزيت جنين الحنطة

يلاحظ من النتائج المبينة في الجدول (4) أن قيمة رقم الحموضة لزيت جنين الحنطة الخام بلغ 0,89 ملغم/غم ، وقد يعزى ذلك إلى كون الزيت طازج ولم يتعرض لعمليات تحلل بواسطة الانزيمات أثناء خزن البذور أو الاستخلاص وخزن الزيت (خ) وهو بذلك أقل من النتيجة التي وجدها كل من (28) واللذان وجدا أن رقم الحموضة لزيت جنين الحنطة الخام بلغ 2,13 ملغم/غم. كما ان قيمة الأحماض الدهنية الحرة لزيت جنين الحنطة الخام بلغت 0,44% وهي أقل من النتيجة التي وجدتها (خ) والتي بينت أن قيمة الأحماض الدهنية الحرة لزيت جنين الحنطة الخام المستخلص باستخدام البتروليوم ايثر بلغت 1,49%.

جدول (4): الخواص الكيميائية لزيت جنين الحنطة مقارنة مع الزيوت التجارية

الزيوت	رقم الحموضة ملغم/غم	رقم البيروكساید ملي مكافئ/كغم	الرقم اليودي Wijs	رقم التصبن ملغم/غم	الأحماض الدهنية الحرة %
زيت جنين الحنطة الخام	0,89	2,4	124	181	0,44
زيت جنين الحنطة المنقى	0,22	0,89	126	179,54	0,11
زيت جنين الحنطة المستورد (هيماني)	0,56	1,6	125	180	0,28
زيت جنين الحنطة المنتج محليا (عماد)	0,33	0,8	126	181	0,16

كل رقم في الجدول يمثل ثلاث مكررات

أن قيمة رقم البيروكسيد لزيت جنين الحنطة الخام بلغت 2,4 ملي مكافئ/كغم وهي بذلك أقل من النتيجة التي توصل إليها كل من (28) إذ وجدوا أن قيمة رقم البيروكسيد لزيت جنين الحنطة الخام كانت بحدود 8 ملي مكافئ/كغم وأعلى من النتيجة التي توصل إليها (2) والذين وجدوا أن قيمة رقم البيروكسيد لزيت جنين الحنطة الخام المستخلص باستخدام الهكسان كانت بحدود 1,47 ملي مكافئ/كغم

أما فيما يخص الرقم اليودي لزيت جنين الحنطة الخام فيلاحظ من الجدول (4) أنها بلغت 124 وهي أعلى من النتيجة التي توصل إليها (2) والذين لاحظوا أن الرقم اليودي لزيت جنين الحنطة الخام المستخلص باستخدام الهكسان بلغ 107ملغم/100غم زيت، واقل من النتيجة التي توصلت إليها (د) والتي وجدت أن الرقم اليودي لزيت جنين الحنطة الخام المستخلص باستخدام البتروليوم ايثر بلغت 138ملغم/100غم.

أما بالنسبة لقيمة رقم التصبن لزيت جنين الحنطة الخام فبلغ 181ملغم/غم وهو أقل من النتيجة التي توصل إليها (2) والذين لاحظوا أن الرقم التصبن لزيت جنين الحنطة الخام المستخلص باستخدام الهكسان كان بحدود 207ملغم/غم .أن هذه الاختلافات تعود إلى ظروف فصل وخزن الجنين وطريقة الاستخلاص وصنف الحنطة (26). كما يلاحظ من الجدول (4) أن رقم الحموضة أنخفض من 0,89 ملغم/غم إلى 0,22 ملغم/غم وهو أقل قليلاً من ارشادات شركة (30) البريطانية والتي بينت أن رقم الحموضة لزيت جنين الحنطة المنقى بلغ 1ملغم/غم كما أن نسبة الأحماض الدهنية الحرة لزيت جنين الحنطة المنقى انخفضت من 0,44% إلى 0,11%، ويمكن أن يعزى سبب ذلك إلى تفاعل الحوامض الدهنية الحرة مع هيدروكسد الصوديوم (20).

وقد كانت النتيجة أعلى من ما وجده (29) والذي بين أن نسبة الأحماض الدهنية الحرة لزيت جنين الحنطة المنقى بلغت 0,4%. بينما قيمة رقم البيروكساید لزيت جنين الحنطة المنقى فبلغت 0,89 ملي مكافئ/كغم. وهي بذلك أعلى من ما وجدا (20) واللذان وجـــدا أن رقم البيـــروكساید لـزيت جنين الحنطة المنقى كان بحدود 0,21 ملي مكافئ/كغم. أما فيما يخص قيمة الرقم اليودي ورقم التصبن لزيت جنين الحنطة المنقى فقد بلغ 126ملغم/100غم و179,54ملغم/غم على التوالي غم .وهذه الاختلافات تعزى إلى طريقة التصنيع التي لها دور مهم في ظهور هذه الاختلافات، إذ أن هذه الزيوت صنعت في ظروف مختلفة عن بعضها (ج) وجودة الزيت الخام وتركيبة الكيمياوي ونسب المكونات والشوائب فيه (ح) .

محتوى زيت جنين الحنطة من الفسفوليبيدات

يلاحظ من الشكل (1) محتوى زيت جنين الحنطة الخام المفصول على هلام السليكا باتجاه واحد من المركبات وحسب قربها من مكان وضع النموذج وهي فوسفاتيدل اينوسول Phosphotidy inositol (PI)، فوسفاتيدل كولين Phosphotidyl (PC) Choline (اللسثين) وفوسفاتيدل ايثانول امين Phosphotidyl Ethanolamine (PE)، أما نسب هذه الفسفوليبيدات فيلاحظ من الجدول (5) أن نسبة PC في زيت جنين الحنطة الخام كانت مرتفعة عن بقية الفسفوليبيدات الأخرى إذ بلغت أعلى نسبة 60% تلاه PI إذ بلغ 18% ثم PE الذي بلغ 15% واقل الفسفوليبيدات نسبة هو PE وضمن المدى الذي ذكره (26) والذي يتراوح بين 40–60% فوسفاتيدل كولين و9–16% فوسفاتيدل ايثانول امين و13–20% فوسفاتيدل اينوسول. وجاءت متفقة مع ما وجده (9) الذي وجد أن زيت جنين الحنطة الخام يحتوي على PC و PE و PI .

شكل (1): كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة للفسفولبيدات المشخصة بمصباح الاشعة فوق البنفسجية

Phosphotidyl Ethanolamine (PE)، فوسفاتيدل ايثانول امين
Phosphotidyl Choline (PC) وهي فوسفاتيدل كولين
Phosphotidyinositol (PI)فوسفاتيدل اينوسول

جدول (5): النسب المئوية وقيم R_f لفسفولبيدات زيت جنين الحنطة المفصولة بطريقة كروموتوكرافيا الطبقة الرقيقة (TLC)

الفسفولبيدات	R_f	%
فوسفاتيدل كولين (PC)	0,32	%60
فوسفاتيدل ايثانول امين (PE)	0,47	%15
فوسفاتيدل اينوسول (PI)	0,076	%18

التقييم الحسي للبسكت المصنع بإضافة زيت جنين الحنطة المستخلص

يوضح الجدول (6) التقييم الحسي للبسكت المصنع بإضافة زيت جنين الحنطة إذ يظهر الجدول عدم وجود فروق معنوية بين أنواع البسكت المضاف إليها زيت جنين الحنطة والبسكت المضاف إليه زيت زهرة الشمس كأساس للمقارنة في كل من اللون والرائحة والطعم والقوام والهشاشة والقبول العام. وهذه النتائج جاءت مقاربة مع النتائج التي توصل لها (2) ، إذ وجدوا انه لا توجد فروق معنوية بين أنواع البسكت المصنع من الزيت النباتي وزيت جنين الحنطة.

جدول (6): التقييم الحسي للكيك المصنع باستبدال زيت زهرة الشمس بزيت جنين الحنطة

المعاملة	اللون	الرائحة	الطعم	القوام	الهشاشة	القبول العام	المجموع
بسكت مصنع من زيت زهرة الشمس	9,0000a	8,8571a	8,2857a	8,5714a	8,8571a	8,8571a	52,4286a
بسكت مصنع من زيت جنين الحنطة	9,1429a	9,1429a	8,4286a	8,7143a	9,1429a	9,0000 a	53,5714a
t	0240	667	185	306	667	311	535

الأرقام التي تحمل الحرف نفسه لا تختلف معنوياً عن بعضها تحت مستوى احتمالي 0.05

* اختبار t عند مستوى احتمالي ($p \leq 0.05$)

جميع النتائج الموجودة في الجدول هي معدل لسبعة مكررات

يمكن الاستنتاج من الدراسة الحالية بان زيت جنين الحنطة يمتلك خواص فيزيائية وكيميائية جيدة ويحتوي على نسبة عالية من الفسفولبيدات وتحديدا اللسثين كما يمكن استخدامه في صناعة البسكت كمصدر غني لفيتامين E والأحماض الدهنية الأساسية كبديل للزيوت التقليدية الأخرى.

المصادر

أ- العبد الله، بيان ياسين (2006). تقييم أربعة أصناف من الحنطة الخشنة المحلية من الناحية الكيميائية والفيزيائية والريولوجية والتصنيعية. أطروحة دكتوراه مقدمة إلى كلية الزراعة، جامعة البصرة.

ب- الراوي، خاشع محمود وخلف الله، عبد العزيز محمد (2000). تصميم وتحليل التجارب الزراعية الطبعة الثانية. دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، 488 ص .

ت- تسكام، نبيل طاهر (2011). استخلاص البروتينات من جنين الحنطة ودراسة خواصه التركيبية والوظيفية وإدخاله في صناعة النودلز. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة البصرة.

ث- الشيباني، علي محمد حسين (1989). تصنيع الأغذية، الجزء الثاني، مطبعة التعليم العالي، جامعة الموصل ، 408 ص.

ج- العبادي، شيماء رياض ، الجماس ، عدي حسن والأسود ، ماجد بشير (2008). دراسة مقارنة لبعض الثوابت في انواع مختلفة من زيت الزيتون المعبئة في قناني زجاجية. مجلة زراعة الرافدين، المجلد (36)، العدد (2): 60-66 .

ح- القليوبي ، ممدوح حلمي و مصطفى ، محمد مجدي (2005). كيمياء وتكنولوجيا الزيوت والدهون الأسس العلمية وتطبيقاتها. كلية الزراعة، جامعة عين شمس .

خ- الأنباري، إيمان حميد عباس (2006) . تصنيع زيوت غنية بالحوامض الدهنية من نوع أوميكا-3 بطريقة الاسترة ودراسة بعض صفاتها الفيزيوكيمياوية والتغذوية . أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

د- القحطاني، سامية ناجي محمد (2007). إنتاج وتقييم زيت جنين القمح من مطاحن الدقيق بجدة. رسالة ماجستير، كلية التربية للاقتصاد المنزلي والتربية الفنية-جامعة الملك عبد العزيز.

1- Eisenmenger, M. and Dunford, N. T. (2008). Bioactive components carbon dioxide processed wheat germ oil. JAOCS., 85: 55-61.

2- Arshad, M.U.; Zakir, S.; Anjum, F. M.; Zahoor, T. and Nawaz, H. (2008). Nutritive Value of Cookies Containing Wheat Germ Oil. J. Life Soc. Sci., 6(2):127-134.

3- Capitani, M.; Mateo, C. M., and Nolasco, S. M. (2011). Effects of temperature and storage time of wheat germ on the oil tocopherolo concentration .J. Chem. Eng., 28(2): 243-250.

4- Alvarez, A. R. and Rodriguez, M. G. (2000). Lipid in pharmaceutical and cometic preparations. J. Grasas Y Aceites. 51(2): 74-96.

5- Molero Gomez, A. and Martinez de la Ossa, E. (2000). Quality of wheat germ oil Extracted by liquid and supercritical carbon dioxide. Journal of the American Oil Chemists Society,77 (9):969 -74 .

6- Taniguchi, M.; Tsuji, T.; Shibata, M. and Kobayashi T.(1985). Extraction of oils from wheat germ with supercritical carbon dioxide. J. Agric Biol. Chem., 49(8): 2367-72.

7- Sadaranganey, G. and Michaelides, J. (1994). Wheat germ and its use in grain-based foods. Technical Bulletin, American Institute of Baking, 16(9):1-6.

8- Cole, E. W.; Mecham, D. K. and Pence J. W. (1960). Effect of flour Lipid derivatives on cookie-baking characteristics of lipid-free flours. Cereal chemistry, Vol. 37, No.2.

9- Yuldasheva, N. K.; Ulchenko and Glushenkova, A. L. (2010). Wheat germ oil. J. Chemistry of Natural Compounds,46:97-98.

10- Darmon, N.; Darmon, M. and Ferguson, E. (2006). Identification of nutritionally adequate mixtures of vegetable oils by linear programming. J. Hum Nutr. Dietet, 19:59-69.

11- A.A.C.C. (1976). Approved method. American Association of Cereal Chemists. Inc. Minnesota, U.S.A.

12- A.O.A.C. (1975). Association of official Analytical chemist's official methods of analysis, Washington, U.S.A.

13- Pearson, D. (1976). The Chemical Analysis of Foods. 7th ed. Edinburgh, New York, Churchill Livingstone. 575 p.

14- Bligh, E. G. and Dyer, W. J. A. (1959). Rapid method of total lipid extraction and purification. Can. J. Biochem. Physiol. 37: 911-917,.

15- Pearson, D. (1981). The Chemical Analysis of Food. 8th ed. Edinburgh; New York, Churchill Livingstone. 591p.

16- Sathe, S. K. and Salunkhe, D. K. (1981). Functional properties of great northern bean (*Phasolus vulgaris*) protein.

17- Megahed, G. M.(2011). Study on stability of wheat germ oil and lipase activity of wheat germ during periodical storage. Agric. Biol. J. N. Am., 2(1):163-168.

18- A.O.A.C. (1984). Association of official Analytical chemist's official methods of analysis, Washington, U.S.A.

19- Skipski, V. P.; Peterson, R. F. and Barclay, M.(1964). Quantitative Analysis of phospholipids by Thin-Layer Chromatography. Biochem. J., 90,374.

20- Wang, T. and Johnson, L.(2001). Refining High-free Fatty Acid Wheat Germ Oil. Journal of the American Oil Chemists Society,78(1):6-71.

21- Sathivel, S. W., Prinyawiwatkui, I. I, Negulescu, J. M., King and B. F. A. Basnayake. (2003). Effect of Purification Process on rheological properties of catfish oil. Journal of the American Oil Chemists Society, 80: 829-832.

22- Erten, Y. (2004). Use of Domestic minerals for vegetable oil bleaching. thesis. Department: Food Engineering.Izmir,Turkey.

23- Land, D. G. and Shepherd, R.S. (1988). Calling and ranking method. In: Piggott, J. R. (ed.) Sensory Analysis of Food. Elsevier Applied Science, pp.155-185, New York.

24- Kumar, P.; Yadava, R.; Gollen, B.; Kumar, S.; Verma, R. and Yadav, S. (2011). Nutritional Content and Medicinal properties of wheat: A Review. Life Sciences and Medicine Research,22.

25- Krishna, A. G. G.; Raj, G.; Bhatnagar, A.; Kumar, P. K. P. and Chandrashekar, P.(2010). Coconut Oil: Chemistry, production and lts Applications-Areview. Journal of Coconut lndian.

26- Dunford, N. T. (2005). Germ oils from Various Sources. In: Shahidi F, editor. Baileys industrial Oil and Fat Products. 6th ed. N. J. John Wiley and Sons.

27- Olvea (2009). Refined wheat germ oil, Marseille, France, http:www Olvea.com. Technical Bulletin

28- Mohamed. N. E. and Anwar, M. M. (2010). Efficacy of wheat germ oil in counteracting of some biochemical hazards induced by sodium nitrate in rats. Isotope and Rad.42(1):211-227.

29- Eisenmenger, M. (2005). Supercritical fluid Extraction, fractionation, and characterization of wheat germ oil. Thesis. Oklahoma State University.

30- Bath Bomb. Biz. (2009). Refined wheat germ oil, Hampshire, British, http:www. Bath Bomb. Biz. Technical Bulletin.