Available online free at www.futurejournals.org

The Future Journal of Biology

Print ISSN: 2572-3006 Online ISSN: 2572-3111

Future Science Association

Future J. Biol., 1 (2022) **1-9** **OPEN ACCES**

DOI: 10.37229/fsa.fjb.2022.03.15

SESAME OIL, PROPERTIES AND ADVANTAGES (Review Article)

Shaymaa R. Abdulsalam* **and Basmaa S. Sheet**

Department of Food Science, College of Agriculture and Forestry, Mosul University, **Iraq**.

***Corresponding author:** dr.shaymaa@uomosul.edi.eg **Received:** 2 Jan. 2022 **; Accepted:** 15 March 2022

SUMMARY: Sesame seed is one of the oldest oilseed crops known, domesticated well over 3,000 years ago. Sesam has many other species, most being wild and native to sub-Saharan Africa. *S. indicum*, the cultivated type, originated in India.

Sesame oil was one of the important vegetable oil come from sesame seeds extracts with deferent methods ,the oil yield is from 50-60%depending on seeds variety and growing conditions and its contain biological compounds like(phenols, fatty acids, sesamoline, vitamins, minerals and amino acids ….etc) in the blood stream, molecules of sesame seed oil maintain good cholesterol (HDL) and assist the body in removing bad cholesterol (LDL).We can eat sesame seeds after convert it to flour then to bread or use it in meals or we can produce (Tahinaa) the butter of sesame ,finally sesamoline and other phenolic compound which found in sesame can increase the shelf life of this foods.

Key words: Sesame seed, Sesame Oil, Meal and Flour, Pharmaceutical and Neutraceutical.

مقدمة

يعد السمسم واحداً من أَقدم محاصيل البذور الزيتية زراعة حول العالم والمعروف بزيته الجيد، تستعمله العديد من الشعوب كمصدر للغذاء وللأغراض الطبية (**Wang وآخرون، 2012 ; Zeb وآخرون، 2017**).

والسمسم *(Sesamum indicum L.)* ينتمي للجنس Sesamum والعائلة السمسمية Pedaliaceae رتبة الشفويات Lamiales قسم النباتات الوعائية Vasculartplants (**Langham, 2002**)، ويزرع في المناطق المدارية وشبه الاستوائية في آسيا وأفريقيا وأمريكا الجنوبية (**Zhang وآخرون،2013**)، وقد زرع منذ أكثر من 4300 عام في بابل وآشور (**Hwang, 2005**).

تشير إحصائيات منظمة الأَغذية والزراعة الدولية **FAO (2017)** إلى أن إجمالي الانتاج العالمي للسمسم بلغ 6.5 مليون طن، أما العراق فقد أنتج 2344 طناً منه في عام 2016.

واهتم الإنسان بزراعة السمسم لغرض الحصول على بذوره ذات القيمة الغذائية العالية نظراً لارتفاع محتواها من الزيت والبروتين فضلا عن الكاربوهيدرات والعناصر المعدنية خاصة الكالسيوم والمغنيسيوم والفسفور والبوتاسيوم والفيتامينات، مثل فيتامين B12 ونسبة عالية من فيتامين E (**Bedigian، 2004 ; Shasmitha، 2015 ; Mahrous وآخرون،2015**).

للسمسم فوائد غذائية عدة، فهو يدخل في صناعة الحلويات والكعك وصنع الخبز، يستخدم ايضاً في صناعة الصابون ومستحضرات التجميل والعطور والمنتجات الصيدلانية والمبيدات الحشرية، بالإضافة إلى استخدام بقايا استخراج الزيت كمادة علفية للماشية وكسماد عضوي، ومن الناحية الطبية يمكن استخدامه ومرهم وكمذيب للكاشفات الطبية، وفي انتاج راتنجات الالكيل لصناعة الطلاء (**Bedigian،2003**).

أصناف السمسم

أن الجنس Sesamum التابع للعائلة السمسمية يحتوي على أكثر من ٣٠ نوع ومجموعة كبيرة من الأصناف. وان العالم linne صنف جنس السمسم Sesamum الي نوعين موزعين هما: *Sesamum indium* L.

Sesamum orientale L.

وأن هذين النوعين ينموان في أفريقيا الاستوائية ويمكن تقسيم اصناف السِّمْسِم الي مجموعتين رئيسيتين هما:

١- أصناف نافضة أو منفرطة الثمار: Shaltering varieties وهي تلك الأصناف التي تنفرط بذورها عند النضج.

٢- أصناف غير نافضة أو غير مفرطة الثمار non shattering varieties هناك عدة أصناف من السمسم هي:

الصنف الأحمر

الذي يتميز ببذوره الحمراء الداكنة اللون غزير النمو الخضري والتفريع حيث يصل طول النبات إلى ١١٥ سم عند نهاية موسم النمو وتتراوح إنتاجية هذا النوع من ٢٤٠ –٥٢٥ كغم\دونم.

الصنف الأبيض

تتميز بذوره باللون الأبيض ونباتاته طويلة تصل إلى ١٤٠ سم وهو متوسط التفريع تبلغ إنتاجيته حوالي ٥٢٥ كغم\ دونم.

زيت السمسم Sesame Oil

زيت السمسم (السيرج) يعد من الزيوت الثابتة تجاه الاكسدة لفترة طويلة اثناء الخزن، لاحتواه على مضادات الأكسدة الطبيعية، مثل السيسامين (Sesamin) والسيسامولين (Sisamolin) والسيسامول (Sesamol) والتوكوفيرول (Tocopherol) (**Corso واخرون، 2010**).

يعد السمسم من أهم المحاصيل الزيتية العالية بمحتواها من الزيت، الذي يتراوح بين (28 – 59%)، ويمتاز زيته بمحتواه العالي من الأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع (PUFAs) Polyunsaturated fatty acids، بالتالي يخفض من كمية الكوليسترول (Cholesterol) في الدم وخفض ضغط الدم وله

دوراً رئيساً في الوقاية من أمراض القلب وتصلب الشرايين والسرطان (**Amandeep وآخرون، 2018**).

في دراسة أجراها **El Khier وآخرون، (2008)** على بذور السمسم المزروع في السودان من نوع لاحظوا أنَّ بذور السمسم تحوي على نسبة زيت 24 – 52 %، ولاحظ **Tir وآخرون، (2012)** في دراستهم حول أستخلاص زيت السمسم الجزائري عند استخدام مذيبات مختلفة منها: الهكسان والميثانول، أنَ كمية الزيت المستخلص تراوحت بين 28.86 – 52.83 %، في حين وجدت **Warra وآخرون، (2016)** في دراسة لهم حول صنفين الابيض والبني من بذور السمسم أنَّ محتوى الزيت فيها40.83 % و41.67% على التوالي، وأشار **Thaku وآخرون، (2017)** في بحثهم حول التركيب الكيميائي للزيوت المستخلصة من أنواع مختلفة من السمسم بأن محتواها من الزيت تراوح بين 39.33 – 46.4%، في حين بين **Chinweuba وChendo ، (2017)** في دراسة لهما حول استخلاص وتوصيف زيت السمسم أنَّ نسبة الزيت في السمسم 32 %، وهي أعلى نسبة من الزيت مقارنة بالعديد من أنواع البذور الزيتية الاخرى، كبذور زهرة الشمس والقطن وفول الصويا، وافادت دراسة أجراها **Kurt، (2018)** حول التباين في محتوى الزيت وتكوين الأحماض الدهنية لمكونات السمسم من اصول مختلفة ولأربعة وعشرين نوعاً وجد بأن نسبة الزيت تراوحت بين 44.6 – 53.1% بمتوسط قيمة 48.15%.

بعض الخواص الكيميائية والفيزيائية لزيت السمسم

قيمة الحامض Acid value

تُعرّف قيمة الحامض بأنها كمية هيدروكسيد البوتاسيوم (KOH) بالملغرام اللازمة لمعادلة الأحماض الدهنية الحرة في (1) غرام من الزيوت او الدهون، وتعد مؤشراً على كمية الأحماض الدهنية الحرة الموجودة في عينة الزيت، وتعتمد ملائمة أيَّ زيت من الزيوت التي تستخرج من البذور للاستهلاك المباشر لاستخدامه للتطبيق الغذائي على قيمة الحامض (**Al–Bachir، 2015**).

أفاد **Dodos وآخرون، (2011)** في دراستهم أنَ قيمة الحامض لزيت السمسم 0.50 ملغم KOH \ غم زيت، وجد **Gulla وWaghray،(2011)** في بحثهما حول تأثير الخزن في الخصائص الفيزيائية – الكيميائية، وتركيب الأحماض الدهنية لمزيج من الزيوت ومن ضمنها زيت السمسم أنَّ قيمة الحامض تراوحت بين 3.1 –6.6 ملغم KOH \ غم زيت، وفي دراسة اجراها **Tunde–Akintunde واخرون،(2012)** حول السمسم وجدوا ان قيمة الحامض للزيت4.488 ملغم KOH \غم زيت، وذكر **El Harfi وآخرون (2019)** في دراسة لهم حول بذور السمسم التي تزرع في المغرب أنَّ قيمة رقم الحامض للزيت تراوحت بين(0.45 و0.5) ملغم KOH \غم.

قيمة البيروكسيد Peroxide Value

يعد تحديد قيمة البيروكسيد مؤشرًا مفيدًا لتقييم مدى أكسدة الزيت من خلال قياس النواتج الأولية للتحلل التأكسدي، وخاصة الهيدروبيروكسيدات (Hydroperoxides) وهي من الطرائق الكيميائية التي تعطي صورة جيدة عن جودة الزيوت، وكما يمكن أن يحدث هذا التحلل بشكل أسرع من تكوين هيدروبيروكسيدات جديدة، ويعتمد على ظروف تخزين معينة مثل درجة الحرارة أو الضوء، ولا يمكن استخدام قيمة البيروكسيد وحدها للحكم على جودة الزيت الصالح للأكل. على الرغم من أنَّ الزيت قد تدهور بالفعل بسبب الأكسدة (**Decker واخرون، 2010**).

أفاد **Dim وآخرون،(2013)** في دراسة لهم حول استخلاص وتوصيف زيت بذور السمسم بأنَّ قيمة رقم البيروكسيد كانت 2 ملي مكافئ اوكسجين \ كغم زيت، في حين وجدت **Warra وآخرون، (2016)** في دراسة لهم حول صنفين (الابيض والبني) من بذور السمسم أنَّ قيمة البيروكسيد كانت 3 و1.57 ملي مكافئ اوكسجين \ كغم زيت على التوالي، وذكرت **Popa وآخرون ، (2017)** في دراستهم حول تقدير قيم البيروكسيد في الزيوت النباتية أنَّ قيمة البروكسيد في زيت السمسم 1.8 ملي مكافئ اوكسجين \ كغم زيت، وذكر **Somwanshi واخرون، (2018)** في بحثهم حول التركيب الكيميائي لبذور السمسم بأنَّ قيمة البيروكسيد لزيته 3.43 ملي مكافئ اوكسجين \ كغم زيت.

قيمة التصبن Saponifiction Value

تُعرف قيمة التصبن بانها عدد مليغرامات هيدروكسيد البوتاسيوم اللازمة لتصبن واحد غرام من الزيت (**Nielsen, 2000**).

جدول 1. يبين قيمة التصبن لبعض الدهون والزيوت الشائعة

الزيت	قيمة التصبن	الزيت	قيمة التصبن
زيت الخردل	173	دهن الغنم	193
زيت الزيتون	190	زيت الجوز	194
زيت الذرة	191	دهن البقر	195
زيت السمسم	191	دهن الخنزير	197
زيت اللوز	191	زيت النخيل	200
زيت فول الصويا	192	الزبدة	227
زيت بذرة القطن	193	زيت جوز الهند	253
زيت الفول السوداني	193		

طبقا لـ (Damodaran واخرون،1999)

Betiku وآخرون، (2012) حول الاستفادة المثلى من بذور السمسم الأفريقي أَنَّ قيمة التصبن 190 ملغم KOH \ غم زيت، وتعزى قيمة التصبن العالية الى التركيز العالي من الكلسيريدات الثلاثية الاسايل ذات الوزن الجزيئي العالي، ووجد **Chakraborty وآخرون، (2017)** في دراستهم حول تقييم العوامل المؤثرة في أستخلاص زيت السمسم من بذوره لثلاثة أَصناف من السمسم، ان قيمة التصبن للزيت تتراوح بين 189 إلى 190 ملغم KOH / غم زيت.

معامل الانكسار Refractive index

يعرف معامل الانكسار بأَنه درجة انحراف الأَشعة الضوئية أَثناء مرورها من وسط إلى أَخر، أَي مقياس لمدى قدرة الزيت أَو الدهن على تغيير مسار الحزمة الضوئية عند مرورها من خلاله **(رسول، 2010)**.

في دراسة أَجراها **Eze، (2012)** حول الخصائص الفيزيائية والكيميائية للزيت من بذور السمسم وجد بأَنَّ معامل الانكسار للزيت 1.330، في حين وجد **Brewer وآخرون، (2016)** في بحث أَنَّ معامل انكسار زيت ال سمسم١.441، وافاد **Olaleye واخرون، (2018)** أَنَ معامل الانكسار لزيت السمسم 1.468.

الكثافة النسبية Relative density

هي احدى الاختبارات الفيزيائية التي تجري على الزيت، وتعبر عن العلاقة بين كتلة الحجم للزيت وكتلة الحجم للماء، وتتأثر عادة بمحتوى الماء في الزيت فكلما كان المحتوى المائي أكثر كانت الكثافة عالية والعكس صحيح **(Osamaa وآخرون،(1997)** .

ذكر **Tashiro وآخرون، (1990)** في دراسة لهم حول زيت السمسم ان الكثافة النسبية للزيت تراوحت بين 0.922 – 0.923، ولاحظ **Kaviani وTomovska، (2015)** في بحثهما حول استخلاص زيت السمسم ان الكثافة النسبية للزيت 915 – 924 وفي دراسة اخرى اجراها **Singh، (2017)** لستة زيوت من أَصل هندي، ومن بينها السمسم كانت الكثافة النسبية لزيت بذور السمسم 0.950.

اللزوجة النسبية Relative viscosity

تُعرف بأَنهاً مقياس لمقاومة الاحتكاك الداخلي لأي سائل أَو مائع للانسياب أَو الجريان، وأَنَّ الزيوت النباتية تعد ضمن السوائل النيوتونية (Newtonian Fluids)، فكلما زادت اللزوجة لسائل ما قلت قابليته للجريان، ووحدة قياسها هي باسكال – ثانية (Pa. s) (Pascal–seconds)، وهي تساوي (1000) سنتي بويز (Centipoises) (C.P) **(Steffe، 1992 ; Kimbonguila وآخرون، 2010)**.

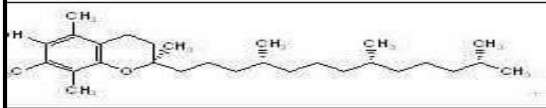
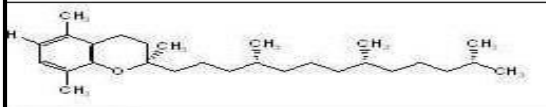
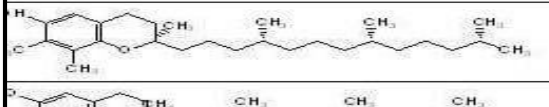
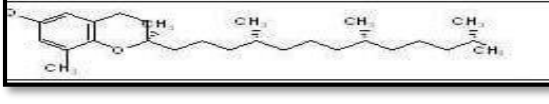
وجد **Saydut وآخرون، (2008)** في دراستهم حول استخدام زيت بذور السمسم كوقود حيوي بأن اللزوجة النسبية للزيت 25.78 سنتي بويز، وأَفاد **Dawodu واخرون، (2014)** في بحثهم حول إنتاج الوقود الحيوي من بذور السمسم بان اللزوجة النسبية لزيت السمسم كانت 22.63 سنتي بويز، في حين أَشار **Ekkaphan وآخرون، (2016)** في دراستهم حول خصائص وتكوين الأَحماض الدهنية لزيت بذور السمسم وزيت بذور اليقطين إلى أَنَّ اللزوجة النسبية لزيت السمسم كانت 13.6 سنتي بويز.

فيتامين Tocopherols E

يعد من الفيتامينات الذائبة بالدهون، ويوجد في معظم الزيوت النباتية، ويوجد بكميات أَقل في الأَسماك والدهون الحيوانية (**Rossell، 2009**).

وتوجد التوكوفيرولات بأشكال عدة منها الفا وبيتا وكاما وسكما – توكوفيرول، وتختلف فيما بينها في موقع وعدد مجاميع المثيل (CH_3) المرتبطة بحلقة الفينول التي تحتوي على سلسلة مشبعة من الفايتيل (Phytyle)، وإنَّ هذه الاختلافات التركيبية تكون عاكسة للاختلاف في النشاط الحيوي لها. (**Eitenmiller وآخرون، 2016**)، وإنَّ الألفا– توكوفيرول هو أَكثرها فعالية (**Sayago وآخرون، 2007**). كما تعد التوكوفيرولات مضادات أَكسدة جيدة أعتماداً على التركيز ودرجات الحرارة وتكون التوكوفيرولات فعالة في مراحل الأَكسدة الأَولية للدهون ويعدّ التركيز من (50–100) جزء بالمليون أكثر فعالية كمضادات أَكسدة مقارنة بالتراكيز العالية (**Kulås و Ackman، 2001**).

شكل 1. يوضح أَشكال التوكوفيرولات

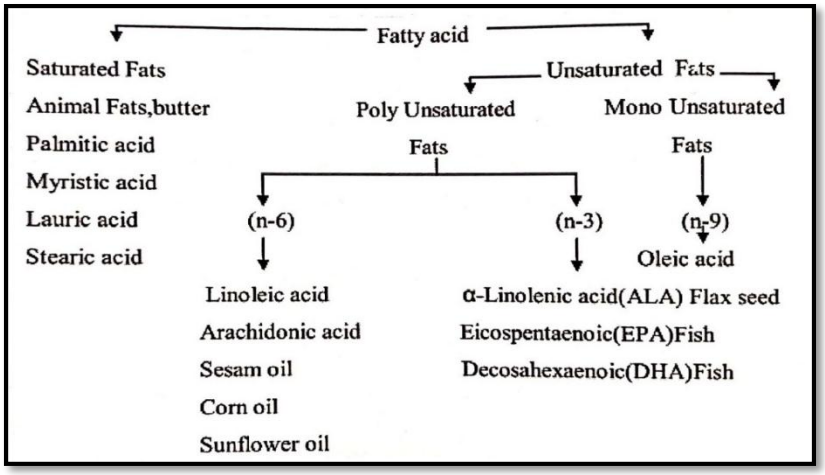
Molecular structure	Name
	d- α tocopherol
	d- β tocopherol
	d- γ tocopherol
	d- δ tocopherol

طبقا لـ (Sayago وآخرون، 2007)

الأَحماض الدهنية Fatty acids

تعرف الأَحماض الدهنية بأَنها الوحدات البنائية المكونة للدهون والزيوت، وتركيبها يشتمل على سلاسل هيدروكاربونية وإحدى نهايات السلسلة تنتهي بمجموعة المثيل، في حين النهاية الطرفية الاخرى المكونة للسلسلة تنتهي بمجموعة كاربوكسيلية، لذلك فإنها متشابهة من حيث تركيبها الكيميائي الأساسي.

شكل 2. يبين الأَحماض الدهنية الأَساسية ومصادرها



طبقا لـ (Simopoulos وآخرون 2000)

تسمى الأَحماض الدهنية بأسمائها الشائعة مثل الأَوليك والمايريستيك واللينوليك وغيرها ويوجد في الطبيعة ما يقارب 1000 حامض دهني وتتراوح أَوزانها الجزئية بين (640) الى (790) دالتون (**السماحي وآخرون، 2011**).

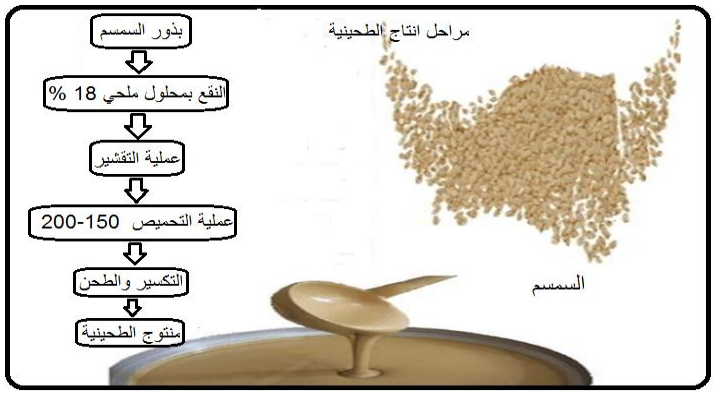
في دراسة قام بها **Asghar وآخرون، (2014)** حول استخدام السمسم كغذاء وظيفي وجدوا أَنَّ نسبة الأَحماض الدهنية في الزيت المستخلص من بذور السمسم حامض الأُوليك 29.3–41.4%، حامض اللينوليك بين 40.7–49.3%، حامض البالمتيك 8–10.3%، وحامض الستياريك 2.1–4.8 %، وإنَّ أَحماض الأُوليك واللينوليك هي الأَحماض الدهنية الرئيسة للسمسم بمتوسط قيم 45.7 و37.2% على التوالي، في حين كانت أَحماض اللينولنيك والأَراكديك بنسب منخفضة.

صناعة الراشي

يتم انتاج الراشياو الهرده او معجون السمسم من بذور السمسم المحمصة، وهي عصارة بذور السمسم بعد التنظيف والتقشير والتحميص، ثم تعصر وفي بعض الأَحيان يتم عصرها مباشرة بدون تحميص، وتدخل الطحينية في صناعة العديد من المنتجات الغذائية، إذ يتم إضافتها إلى السلطات أَو خلطها مع الدبس وتؤكل شتاءً كفطور مغذً ولذيذ وفي صناعة الحمص بطحينة وحلاوة الطحينية، وتمنح كل ملعقة طعام كبيرة من الطحينية على سعرات حرارية 89 كالوري، دهون 8.6 %، كربوهيدرات 3.18%، الياف 1.4%، وبروتينات 2.55% (**USDA، 2011**).

أَشار **Elleuch، (2011)** إلى أَنه يتم الحصول على المعجون الراشي من بذور السمسم، عن طريق تطبيق الخطوات الاتية: الغسل، والتقشير، والتحميص، والسحق، والطحن وكما هو موضح في الشكل التالي:

شكل 3. يبين بذور السمسم ومخطط إنتاج الراشي



طبقا لـ (Elleuch، 2011)

إنّ الراشي منتج غروي يتكون بالأَساس من المواد الصلبة إلتي مشتتة في زيت السمسم، وبسبب وجود مضادات الاكسدة الطبيعية في بذور السمسم مثل الـ Sesamin و Sesaminol و Sesamol تُظهر هذه البذور والمنتجات التي تصنع منها مقاومة قوية جداً ضد الأَكسدة، وإنَّ منتج الراشي يعد منتجاً غذائياً صحياً وقابلاً للهضم، وذلك بسبب احتوائه على المكونات النشطة حيوياً والبروتين والأَحماض الدهنية والفيتامينات والمعادن الهامة، وبالتالي تكون الطحينية مستقرة ضد التدهور الكيميائي، وعادة ما تتأثر جودة الطحينية بأصناف بذور السمسم ودرجة الحرارة ووقت التحميص، وأَنَّ زيت السمسم الذي يتم تحضيره من بذور السمسم المحمصة له نكهة مميزة وعمر خزن طويل بالإضافة الى أَنَّ السمسم المحمص يدخل في صناعة الخبز والبسكويت والشوكولاتة والآيس كريم (**Elleuch واخرون، 2011**).

وإن الدرجة الحرارية الموصي بها لإنتاج الراشي تتراوح بين 130 الى 150 مْ وأَنَّ التحكم في درجة حرارة التحميص هو الذي يحدد جودة المنتجات المحمصة كما أَشار الى ذلك (**El–**

Adawy و**Mansour**، **2000** ; **Kahyaoglu** و**Kaya**، **2006** ; **Rizki** وآخرون، **2015**).

الخلاصة

يعتبر زيت السمسم أحد اهم الزيوت النباتيه المستخلص من بذور السمسم بعدة طرق وهو يحتوي على الكثير من المركبات الحيويه كالفينولات، الاحماض الدهنية، السيسامولين، ومضادات الأكسدة، الفيتامينات، المعادن، والاحماض الامينية ..... الخ لهذه الاسباب اعلاه كتبنا هذه المقالة.

المصادر

الســماحي، صــلاح كامل، عادل أَبو بكر شــطا وخالد محمد يوســف (2011): تكنلوجيا الاغذية، دار المســيرة للنشــر والتوزيع والطباعة، الطبعة الأُولى، عمان. الأُردن.

رســول، نبيل حســين (2010). تأثير القلي العميق لبعض الأَغذية في زيت زهرة الشــمس في خواص الزيت الفيزيائية والكيميائية والتغذوية عند الرفض الحســي (اطروحة دكتوراه) جامعة السليمانية. العراق.

REFERENCES

Al-Bachir, M. (2015). Quality characteristics of oil extracted from gamma irradiated peanut *(Arachis hypogea L.).* Radiation Physics and Chemistry, 106, 56-60.

Amandeep.; Manju, S. and Vinod, K. (2018). Enlightening Food Application and Mega Health Benefits of *(Sesamum indicum L.).* International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences, 8(1), 2319-7706.

Asghar, A.; Majeed, M. N. and Akhtar, M. N. (2014). The utilization of sesame as functional food. American Journal of Food and Nutrition, 4(1), 21-34.

Bedigian, D. (2003). Evolution of sesame revisited: domestication, diversity and Prospects. Genetic Resources and Crop Evolution, 50(7):779-787.

Bedigian, D. (2004). History and lore of sesame in Southwest Asia. Economic botany, 58(3), 329-353 .

Betiku, E.; Adepoju, T. F.; Omole, A. K. and Aluko, S. E. (2012). Statistical approach to the optimization of oil extraction from beniseed (Sesamum indicum L.) oilseeds. Journal of Food Science and Engineering, 2(6), 351.

Brewer, D. R.; Franco, J. M. and Gaecia-zapateiro, L. A. (2016). Rheological properties of oil-in-water emulsions prepared with oil and protein isolates from sesame *(Sesamum Indicum L.).* Food Science and Technology, 36(1), 64-69.

Chakraborty, D.; Das, J.; Das, P. K.; Bhattacharjee, S. C. and Das, S. (2017). Evaluation of the parameters affecting the extraction of sesame oil from sesame (*Sesamum Indicum L.)* seed using soxhlet apparatus. International Food Research Journal, 24(2), 691.

Chinweuba, A. J. and Chendo, M. N. (2017). Extraction, Characterisation and Industrial Applications of Sesamum indicum Seed Oil. Mod. Chem. Appl., 5(216), 2.

Corso, M. P.; Fagundes-Klen, M. R.; Silva, E. A.; Cardozo Filho, L.; Santos, J. N.; Freitas, L. S. and Dariva, C. (2010). Extraction of sesame seed *(Sesamun indicum L.)* oil using compressed propane and supercritical carbon dioxide. The Journal of Supercritical Fluids, 52(1), 56-61.

Damodaran, S.; Parkin. K. L. and Fennema. O. R. (1999). Fennema's food chemistry. 4th ed. CRC Press, Boca Raton, FL.

Dawodu, F. A.; Ayodele, O. O. and Bolanle-Ojo, T. (2014). Biodiesel production from *(Sesamum indicum L.)* seed oil: An optimization study. Egyptian Journal of Petroleum, 23(2), 191-199.

Decker, E.A.; Elias, R.J. and McClements, D.J. (2010). Understanding mechanssims of oxidation and antioxidation activity.in Oxidation in foods and beverages and antioxidant applications. pp:43. Wood head pub.

Dim, P. E.; Adebayo, S. E. and Musa, J. J. (2013). Extraction and Characterization of Oil from Sesame seed. Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences, 4(2), 752-757.

Dodos, G. S.; Zannikos, F. and Lois, E. (2011). Utilization of sesame oil for the production of bio-based fuels and lubricants. School of Chemical Engineering, Laboratory of Fuel Technology and Lubricants, National Technical University of Athens, 15780.

Ekkaphan, P.; Sooksai, S.; Chantarasiri, N. and Petsom, A. (2016). Bio-based polyols from seed oils for water-blown rigid polyurethane foam preparation. International Journal of Polymer Science, (1) 1-11.

El Harfi, M.; Nabloussi, A.; Rizki, H.; Ennahli, S. and Hanine, H. (2019). Proximate Composition and Fatty Acid Composition, Phytochemical Content of Sesame *(Sesamum indicum L.)* Seeds

Landrace from Morocco. Adv. Crop Sci. Tech., 7(2): 426-434.

El Khier, M. K. S.; Ishag, K. E. A. and Yagoub, A. E. A. (2008). Chemical composition and oil characteristics of sesame seed cultivars grown in Sudan. Research Journal of Agriculture and Biological Sciences, 4(6), 761-766.

El-Adawy, T. A. and Mansour, E. H. (2000). Nutritional and physicochemical evaluations of tahina (sesame butter) prepared from heat- treated sesame seeds. Journal of the Science of Food and Agriculture, 80(14), 2005-2011.

Elleuch, M.; Besbes, S.; Roiseux, O.; Blecker, C. and Attia, H. (2007). Quality characteristics of sesame seeds and by-products. Food chemistry, 103(2), 641-650

Eze, S. O. O. (2012). Physico-chemical properties of oil from some selected underutilized oil seeds available for biodiesel preparation. African Journal of Biotechnology, 11(42), 10003-10007.

FAO (2017). 'Food and Agricultural organization of the United Nations - Stats'.

Gulla, S. and Waghray, K. (2011). Effect of storage on physico-chemical characteristics and fatty acid composition of selected oil blends. Journal of Life Sciences, 3(1), 35-46.

Hwang, L.S. (2005). Vegetable Oils in: Bailey's Industrial Oil and Fat Products, Edi. Vol. 1 by Fereidoon Shahidi. John Wiley & Sons ISBN: 978-0-471-38460-1.

Kahyaoglu, T. and Kaya, S. (2006). Modeling of moisture, color and texture changes in sesame seeds during the conventional roasting. Journal of Food Engineering, 75(2), 167-177 .

Kaviani, M. and Tomovska, J. (2015). Comparing Different Extraction Methods of Sesame Oil. Comparing Different Extraction Methods of Sesame Oil, 4(2), 22-25.

Kimbonguila, A.; Nzikou, J. M.; Matos, L.; Loumouamou, B.; Ndangui, C. B.; Pambou-Tobi, N. P. G.; Abena, A.A.; Silou, Th.; Scher, J. and Desobry, S. (2010). Proximate composition and physicochemical properties on the seeds and oil of Annona muricata grown in Congo-Brazzaville. Research Journal of Environmental and Earth Sciences, 2(1), 13-18

Kulås, E. and Ackman, R. G. (2001). Properties of α-, γ-, and δ tocopherol in purified fish oil triacylglycerols. Journal of the American Oil Chemists' Society, 78(4), 361-367.

Oasmaa, A.; Leppämäki, E.; Koponen, P.; Levander, J. and Tapola, E. (1997). Physical characterization of biomass-based pyrolysis liquids. Application of standard fuel oil analyses, Technical Research Centre of finland. VTT Publications.

Olaleye, O. O.; Eke, M. O. and Aondo, T. O. (2018). Extraction, Physicochemical and Phytochemical Characterization of Oil from Sesame Seed. Asian Food Science Journal, 1-12.

Popa, M.; Glevitzky, I.; Dumitrel, G. A.; Glevitzky, M. and Popa, D. (2017). Study on peroxide values for different oils and factors affecting the quality of sunflower oil. Series E-Land Reclamation Earth Observation & Surveying Environmental Engineering, 1(6), 137-140

Rizki, H.; Kzaiber, F.; Elharfi, M.; Nablousi, A. and Hanine, H. (2015). Chemical Composition and Morphological Markers of 35 Cultivars of Sesame *(Sesamum Indicum. L.)* From Different Areas in Morocco. International Journal of Technology Enhancements and Emerging Engineering Research, 3, 50-55.

Rossell, J. B. (2009). Fish Oils and Fats Handbook (pp.185-221). Oxfod: Wiley-Blackwell.

Sayago, A.; Marin, M.; Aparicio, R. and Morales, M. (2007). Vitamin E and vegetable oils. Grasas Aceites, 58: 74-86.

Saydut, A.; Duz, M. Z.; Kaya, C.; Kafadar, A. B. and Hamamci, C. (2008). Transesterified sesame *(Sesamum indicum L.)* seed oil as a biodiesel fuel. Bioresource Technology, 99(14), 6656-6660.

Shasmitha, R. (2015). Health benefits of *(Sesamum indicum L.)*: A short review. Asian J. Pharmaceutical and Clinical Res. 8 (6), 1-3.

Simopoulos, A.P.; Leaf, A. and Salem, N. (2000). Workshop on the Essentiality of and recommended dietary intakes for Omega-6 and Omega-3 fatty acids Prostaglandins. Leukot. Essent. Fatty Acids, 63 (3): 191-121.

Steffe, J.F. (1992). Rheological methods in food process engineering, Freeman Press.

Tashiro, T.; Fukuda, Y.; Osawa, T. and Namiki, M. (1990). Oil and minor components of sesame *(Sesamum indicum L.)* strains. Journal of the American Oil Chemists' Society, 67(8), 508-511.

Thaku, V.; Paroha, S. and Mishra, R. (2017). Chemical characterization and fatty acid composition of different sesame verities. International Journal Og. Current Microbiology and Applied Science, 6, 1936-1943.

Tunde-Akintunde, T. Y.; Oke, M. O. and Akintunde, B. O. (2012). Sesame seed, In: oil seeds. Uduak G. Akpan (Ed.).: 18-98 In Tech. pub.

USDA, (2011). Agricultural Research Service. USDA national nutrient database for standard reference, release 28. Nutrient Data Laboratory.

Wang, L.; Zhang, Y.; Li, P.; Wang, X.; Zhang, W.; Wei, W. and Zhang, X. (2012). HPLC analysis of seed sesamin and sesamolin variation in a sesame germplasm collection in China. Journal of the American Oil Chemists' Society, 89(6), 1011-1020.

Warra, A. A.; Babatola, L. J.; Abubakar, F.; Abbas, A. and Nasarawa, A. A. (2016). Quality Characteristics and Cold Saponification of Hexane Extract of Two Varieties of Sesame Seed *(Sesamun indicum L.)* Oil. Scientia, 16(3), 83-88.

Zeb, A.; Muhammad, B. and Ullah, F. (2017). Characterization of sesame *(Sesamum indicum L.)* seed oil from Pakistan for phenolic composition, quality characteristics and potential beneficial properties. Journal of Food Measurement and Characterization, 11(3), 1362-1369.

Zhang, H.; Miao, H.; Wang, L.; Qu, L.; Liu, H.; Wang, Q. and Yue, M. (2013). Genome sequencing of the important oilseed crop *(Sesamum indicum L.)* Genome biology, 14(1), 401.

RESEARCH ARTICLE

Sesame Oil, Properties and Advantages

Authors' contributions

Author details: Shaymaa R. Abdulsalam and Basmaa S. Sheet,
Department of Food Science, College of Agriculture and Forestry, Mosul University, **Iraq**.

Funding: NA

Ethics approval and consent to participate: Not applicable

Consent for publication: Not applicable

Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

Received: 2 Jan. 2022 **; Accepted:** 15 March 2022

Ready to submit your research? Choose The Future and benefit from:

Fast, convenient online submission
• thorough peer review by experienced researchers in your field
• **Rapid** publication on acceptance
• **Support** for research data, including large and complex data types
• **Gold** Open Access which fosters wider collaboration and increased citations
• maximum visibility for your research is always in progress.
Learn more futurejournals.org/

© The Author(s). 2022 Open Access This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made. The Creative Commons Public Domain Dedication waiver (http://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/) applies to the data made available in this article, unless otherwise