



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 ACCESS

DOI: 10.37229/fsa.fjb.2022.03.15

SESAME OIL, PROPERTIES AND ADVANTAGES

Shaymaa R. Abdulsalam* and Basmaa S. Sheet

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



*Corresponding author: dr.shaymaa@uomosul.edu.iq

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

SUMMARY: Sesame is a flowering plant in the genus *Sesamum*, also called benne. Numerous wild relatives occur in Africa and a smaller number in India. It is widely naturalized in tropical regions around the world and is cultivated for its edible seeds, which grow in pods. World production in 2018 was 6 million tonnes, with Sudan, Myanmar, and India as the largest producers.

Sesame seed is one of the oldest oilseed crops known, domesticated well over 3,000 years ago. *Sesamum* has many other species, most being wild and native to sub-Saharan Africa. *S. indicum*, the cultivated type, originated in India. It tolerates drought conditions well, growing where other crops fail. Sesame has one of the highest oil contents of any seed. With a rich, nutty flavor, it is a common ingredient in cuisines around the world. Like other foods, it can trigger allergic reactions in some people. The seeds have high oil content around 55%. Sesame oil is used in cooking and in preparation of salads and also finds its use in the production of margarine, soaps, pharmaceuticals, paints and lubricants. The residue left after the extraction of oil is known as the oil seed cake which is used as cattle feed.

In a 100 g (3.5 oz) amount, dried whole sesame seeds provide 573 calories and are composed of 5% water, 23% carbohydrates (including 12% dietary fiber), 50% fat, and 18% protein. A typical serving would be a tablespoon (9 grams), so nutrient content and % Daily Value (%DV) per serving would be approximately one-tenth of what is shown in the table.

The byproduct that remains after oil extraction from sesame seeds, also called sesame oil meal, is rich in protein (35-50%) and is used as feed for poultry and livestock.

As many seeds do, whole sesame seeds contain a significant amount of phytic acid, which is considered an antinutrient in that it binds to certain nutritional elements consumed at the same time, especially minerals, and prevents their absorption by carrying them along as they pass through the small intestine. Heating and cooking reduce the amount of the acid in the seeds.

Sesame Oil

Commercially, sesame oil comes in two types. One type of sesame oil is a pale yellow liquid and has a pleasant grain-like odor and somewhat nutty taste. This oil is high in polyunsaturated fats, ranking fourth behind safflower, soybean and corn oil. It is excellent for use as frying oil, in cosmetics and in food preparations. The other type of oil is amber-colored and aromatic, made from pressed and toasted sesame seeds. This popular ingredient in ethnic cooking is not used as a cooking oil, however, because the flavor is too intense and it burns quite easily. Instead, sesame oil is normally added as a flavoring agent in the final stages of cooking.

Oil is extracted from sesame seeds by mechanical pressing. The seed may be cold pressed to give an aromatic salad oil or hot pressed to give a lower grade product. The oil yield is from 50 percent to 57 percent, depending on growing conditions and seed variety.

The outstanding characteristic of sesame oil is its long shelf life due to the antioxidant sesame. This quality makes it applicable for use in the manufacture of margarine in many parts of the world where there is inadequate refrigeration. Sesame oil is also used in paints, soaps, cosmetics, perfumes, bath oils, insecticides and pharmaceuticals (vehicle for drug delivery). Poppy seed, cotton seed and rape oils are frequently added to sesame oil.

Sesame seed oil is being investigated as a cell-growth regulator that slows down cell growth and replication, partly through its antioxidant properties. Research shows that the oil can neutralize free oxygen radicals within the skin and surrounding tissues. Other experiments have demonstrated positive effects for helping to clear blocked arteries. The oil quickly permeates and penetrates the skin, entering the blood stream through the capillaries. While in the blood stream, molecules of sesame seed oil maintain good cholesterol (HDL) and assist the body in removing bad cholesterol (LDL).

In addition, sesame oil contains two important antioxidants believed to promote cell integrity and the healthy function of body tissues in the presence of oxidizing compounds: sesamol and sesamol. These antioxidants maintain fats and increase vitamin E activity dramatically. They are also being researched as potential industrial antioxidants, as well as nutraceuticals and potential templates for synthetic pharmaceutical compounds.

Sesame Meal and Flour

When the seeds from food-grade, high-oil sesame are extracted, the resulting sesame meal contains from 34 to 50 percent protein. This meal is often blended with other flours for baking and other food uses. The sesame meal remaining after the oil is pressed from less desirable food-grade or non-food-grade seed is an excellent high-protein feed for poultry and livestock. Both sesame meal and flour can be added to recipes to give a better nutritional balance to health food products. The antioxidants naturally found in sesame increase the shelf life of other food products produced with the flour.

Pharmaceutical and Nutraceutical Applications

Sesame seed oil has been used as a healing oil for thousands of years. It is naturally antibacterial and effective against common skin pathogens as well as common skin fungi including the athlete's foot fungus. It is naturally antiviral and is a natural anti-inflammatory agent. Many "natural" cosmetics now include sesame oil because of its antioxidant properties.

A current pharmaceutical use for sesame oil in the United States is as a "medical carrier" for injected drug or intravenous drip solutions. It also is used as a carrier or as part of a carrier formulation by the cosmetics industry. The oil for pharmaceutical use is extracted from high-quality seed and is more refined than oil intended for human consumption or other "food-grade" (cosmetic) applications.

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

مقدمة

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

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

يعد السمسم واحداً من أقدم محاصيل البذور الزيتية زراعة حول العالم والمعروف بزيتته 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 Vascularplants (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 وأشور (Hwang, 2005).

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



أصناف السمسم

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

Sesamum orientale L.

وان هذين النوعين ينموان في أفريقيا الاستوائية ويمكن تقسيم اصناف السَّمْسِم الي مجموعتين رئيسيتين هما:

١-اصناف نافضة أو منفردة الثمار: Shaltering varieties وهي تلك الأصناف التي تنفرد بذورها عند النضج.

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

الصف الأحمر

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

الصف الأبيض

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



زيت السمسم Sesame Oil

زيت السمسم (السرج) يعد من الزيوت الثابتة تجاه الاكسدة لفترة طويلة اثناء الخزن، لاحتواءه على مضادات الأكسدة الطبيعية، مثل السيسامين (Sesamin) والسيسامولين (Sisamol) والسيسامول (Sesamol) والتوكوفرول (Tocopherol) (Corso وآخرون، 2010).

يعد السمسم من أهم المحاصيل الزيتية العالية بمحتواها من الزيت، الذي يتراوح بين (28 – 59%)، ويمتاز زيت به محتواه 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 أن 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، أن 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 أن

بذور السمسم التي تزرع في المغرب أن قيمة رقم الحامض للزيت تراوحت بين (0.45 و 0.5) ملغم KOH \ غم.

قيمة البيروكسيد Peroxide Value

يعد تحديد قيمة البيروكسيد مؤشراً مفيداً 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 أن الزيت قد تدهور بالفعل بسبب الأكسدة (Decker وآخرون، 2010).

أفاد Dim وآخرون، (2013) في دراسة لهم حول استخلاص وتوصيف زيت بذور السمسم بأن قيمة رقم البيروكسيد كانت 2 ملي مكافئ اوكسجين \ كغم زيت، في حين وجدت Warra وآخرون، (2016) في دراسة لهم حول صنفين (الابيض والبنّي) من بذور السمسم أن قيمة البيروكسيد كانت 3 و 1.57 ملي مكافئ اوكسجين \ كغم زيت على التوالي، وذكرت Pops وآخرون، (2017) في دراستهم حول تقدير قيم البيروكسيد في الزيوت النباتية أن قيمة البيروكسيد في زيت السمسم 1.8 ملي مكافئ اوكسجين \ كغم زيت، وذكر Somwanshi وآخرون، (2018) في بحثهم حول التركيب الكيميائي لبذور السمسم بأن قيمة البيروكسيد لزيته 3.43 ملي مكافئ اوكسجين \ كغم زيت.

قيمة التصبن Saponification Value

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

محتوى الزيت فيها 40.83 % و 41.67 % 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 Chendo و Chinweuba، (2017) في دراسة لهما حول استخلاص وتوصيف زيت السمسم أن نسبة الزيت في السمسم 32 %، وهي أعلى نسبة من الزيت مقارنة بالعديد من أنواع البذور الزيتية الأخرى، كبذور زهرة الشمس والقطن وفول الصويا، وأفادت 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

تُعرف قيمة الحامض بأنها كمية هيدروكسيد البوتاسيوم (KOH) بالمليغرام اللازمة لمعادلة الأحماض الدهنية الحرة في (1) غرام من الزيوت أو الدهون، وتعد مؤشراً على كمية الأحماض الدهنية الحرة الموجودة في عينة الزيت، وتعتمد ملائمة أي زيت من الزيوت التي تستخرج من البذور للاستهلاك المباشر لاستخدامه للتطبيق الغذائي على قيمة الحامض (AI-Bachir, 2015).

أفاد Dodos وآخرون، (2011) في دراستهم أن قيمة الحامض لزيت السمسم 0.50 ملغم KOH \ غم زيت، وجد Gulla و Waghray، (2011) في بحثهما حول تأثير الخزن في الخصائص الفيزيائية - الكيميائية، وتركيب الأحماض الدهنية لمزيج من الزيوت ومن ضمنها زيت السمسم أن قيمة الحامض تراوحت بين 3.1 - 6.6 ملغم KOH \ غم زيت، وفي دراسة أجراها Tunde-Akintunde وآخرون، (2012) حول السمسم وجدوا أن قيمة الحامض للزيت 4.488 ملغم KOH \ غم زيت، وذكر El Harfi وآخرون (2019) في دراسة لهم حول

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		

طبقاً لـ (Damodaran وآخرون، 1999)

اللزوجة النسبية Relative viscosity

تُعرف بأنها مقياس لمقاومة الاحتكاك الداخلي لأي سائل أو مائع للانسياب أو الجريان، وأن 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 بواز (C.P) (Centipoises) (Steffe، 1992 ؛ Kimbongula وآخرون، 2010).

وجد Saydut وآخرون، (2008) في دراستهم حول استخدام زيت بذور السمسم كوقود حيوي بأن اللزوجة النسبية للزيت 25.78 سنتي بواز، وأفاد Dawodu وآخرون، (2014) في بحثهم حول إنتاج الوقود الحيوي من بذور السمسم بأن اللزوجة النسبية لزيت السمسم كانت 22.63 سنتي بواز، في حين أشار Ekkaphan وآخرون، (2016) في دراستهم حول خصائص وتكوين الأحماض الدهنية لزيت بذور السمسم وزيت بذور اليقطين إلى أن اللزوجة النسبية لزيت السمسم كانت 13.6 سنتي بواز.

فيتامين E Tocopherols

يعد من الفيتامينات الذائبة بالدهون، ويوجد في معظم الزيوت النباتية، ويوجد بكميات أقل في الأسماك والدهون الحيوانية (Rossell، 2009).

وتوجد التوكوفيرولات بأشكال عدة منها الفا وبيتا وكاما وسكما – توكفيرول، وتختلف فيما بينها في موقع وعدد مجاميع الميثيل (CH₃) المرتبطة بحلقة الفينول التي تحتوي على سلسلة مشبعة من الفايثيل (Phytyle)، وإن هذه الاختلافات التركيبية تكون عاكسة للاختلاف في النشاط الحيوي لها. (Eitenmiller وآخرون، 2016)، وإن الألفا-توكفيرول هو أكثرها فعالية (Sayago وآخرون، 2007). كما تعد التوكوفيرولات مضادات أكسدة جيدة اعتماداً على التركيز ودرجات الحرارة وتكون التوكوفيرولات فعالة في مراحل الأكسدة الأولية للدهون ويعد التركيز من (50-100) جزء بالمليون أكثر فعالية كمضادات أكسدة مقارنة بالتراكيز العالية (Kulås وآخرون، 2001).

Betiku وآخرون، (2012) حول الاستفادة المثلى من بذور السمسم الأفريقي أن قيمة التصبن 190 ملغم KOH \ غم زيت، وتعزى قيمة التصبن العالية إلى التركيز العالي من الكليسيريدات الثلاثية الأسابل ذات الوزن الجزيئي العالي، ووجد Chakraborty وآخرون، (2017) في دراستهم حول تقييم العوامل المؤثرة في استخلاص زيت السمسم من بذوره لثلاثة أصناف من السمسم، أن قيمة التصبن للزيت تتراوح بين 189 إلى 190 ملغم KOH / غم زيت.

معامل الانكسار Refractive index

يعرف معامل الانكسار بأنه درجة انحراف الأشعة الضوئية أثناء مرورها من وسط إلى آخر، أي مقياس لمدى قدرة الزيت أو الدهن على تغيير مسار الحزمة الضوئية عند مرورها من خلاله (رسول، 2010).

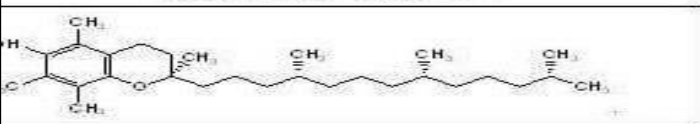
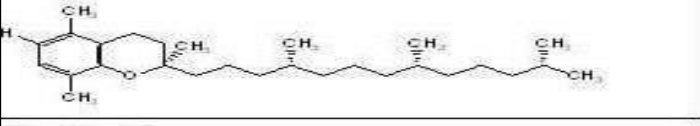
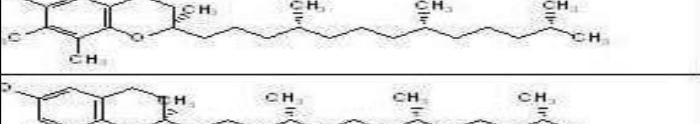

في دراسة أجراها Eze، (2012) حول الخصائص الفيزيائية والكيميائية للزيت من بذور السمسم وجد بأن معامل الانكسار للزيت 1.330، في حين وجد Brewer وآخرون، (2016) في بحث أن معامل انكسار زيت السمسم 1.441، وأفاد Olaleye وآخرون، (2018) أن معامل الانكسار للزيت السمسم 1.468.

الكثافة النسبية Relative density

هي إحدى الاختبارات الفيزيائية التي تجري على الزيت، وتعبّر 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 (Osama وآخرون، 1997).

ذكر Tashiro وآخرون، (1990) في دراسة لهم حول زيت السمسم أن الكثافة النسبية للزيت تراوحت بين 0.922 – 0.923، ولاحظ Kaviani و Tomovska، (2015) في بحثهما حول استخلاص زيت السمسم أن الكثافة النسبية للزيت 915 – 924، وفي دراسة أخرى أجراها Singh، (2017) لستة زيوت من أصل هندي، ومن بينها السمسم كانت الكثافة النسبية لزيت بذور السمسم 0.950.

شكل 1. يوضح أشكال التوكوفيرولات

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

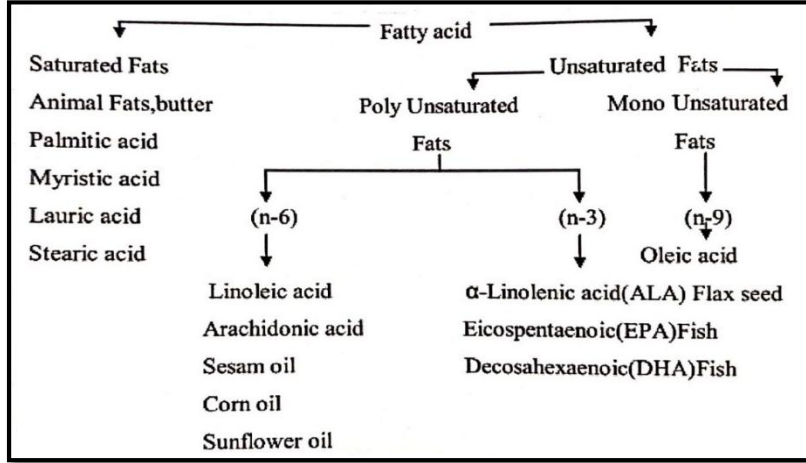
طبقاً لـ (Sayago وآخرون، 2007)

الأحماض الدهنية Fatty acids

وأحدى نهايات السلسلة تنتهي بمجموعة المثل، في حين النهاية الطرفية الأخرى المكونة للسلسلة تنتهي بمجموعة كاربوكسيلية، لذلك فإنها متشابهة من حيث تركيبها الكيميائي الأساسي.

تعرف الأحماض الدهنية بأنها الوحدات البنائية المكونة للدهون والزيوت، وتركيبها يشتمل على سلاسل هيدروكربونية

شكل 2. يبين الأحماض الدهنية الأساسية ومصادرها



طبقاً لـ (Simopoulos وآخرون 2000)

صناعة الراشي

يتم انتاج الراشيو الهردو او معجون السمسم من بذور السمسم المحمصة، وهي عبارة بذور السمسم بعد التنظيف والتقشير والتحميص، ثم تعصر وفي بعض الأحيان يتم عصرها مباشرة بدون تحميص، وتدخل الطحينية في صناعة العديد من المنتجات الغذائية، إذ يتم إضافتها إلى السلطات أو خلطها مع الدبس وتؤكل شتاءً كفتور مغذٍ 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).

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

تسمى الأحماض الدهنية بأسمائها الشائعة مثل الأوليك والمايريستيك واللينوليك وغيرها ويوجد في الطبيعة ما يقارب 1000 حامض دهني وتتراوح أوزانها الجزيئية بين (640) الى (790) دالتون (السماحي وآخرون، 2011).

في دراسة قام بها Asghar وآخرون، (2014) حول استخدام السمسم كغذاء وظيفي وجدوا أن نسبة الأحماض الدهنية في الزيت المستخلص من بذور السمسم حامض الأوليك 29.3-41.4 %، حامض اللينوليك بين 40.7-49.3 %، حامض البالمتيك 8-10.3 %، وحامض الستياريك 2.1-4.8 %، وإن أحماض الأوليك واللينوليك هي الأحماض الدهنية الرئيسية للسمسم بمتوسط قيم 45.7 و 37.2 % على التوالي، في حين كانت أحماض اللينوليك والأراكديك بنسب منخفضة.

شكل 3. يبين بذور السمسم ومخطط إنتاج الراشي



طبقاً لـ (Elleuch، 2011)

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

الخلاصة

يعتبر زيت السمسم أحد أهم الزيوت النباتية المستخلص من بذور السمسم بعدة طرق وهو يحتوي على الكثير من المركبات الحيوية كالفينولات، الأحماض الدهنية، السيسامولين، ومضادات الأكسدة، الفيتامينات، المعادن، والأحماض الأمينية..... الخ لهذه الأسباب اعلاه كتبنا هذه المقالة.

المصادر

السماعي، صلاح كامل، عادل أبو بكر شطا وخالد محمد يوسف (2011): تكنولوجيا الأغذية، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، الطبعة الأولى، عمان. الأردن.
رسول، نبيل حسين (2010). تأثير القلي العميق لبعض الأغذية في زيت زهرة الشمس في خواص الزيت الفيزيائية والكيميائية والتغذوية عند الرقص الحسي (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*

إن الراشي منتج غروي يتكون بالأساس من المواد الصلبة إلتي مشتتة في زيت السمسم، وبسبب وجود مضادات الأكسدة الطبيعية في بذور السمسم مثل ال- Sesaminol و Sesamin و Sesamol تُظهر هذه البذور والمنتجات التي تصنع منها مقاومة قوية جداً ضد الأكسدة، وإن منتج الراشي يعد منتجاً غذائياً صحياً وقابلاً للهضم، وذلك بسبب احتوائه على المكونات النشطة حيويًا والبروتين والأحماض الدهنية والفيتامينات والمعادن الهامة، وبالتالي تكون الطحينية مستقرة ضد التدهور الكيميائي، وعادة ما تتأثر جودة الطحينية بأنصاف بذور السمسم ودرجة الحرارة ووقت التحميص، وأن زيت السمسم الذي يتم تحضيره من بذور السمسم المحمص له نكهة مميزة وعمر خزن طويل بالإضافة إلى أن السمسم المحمص يدخل في صناعة الخبز والبسكويت والشوكولاتة والآيس كريم (Elleuch وآخرون، 2011).

وإن الدرجة الحرارية الموصى بها لإنتاج الراشي تتراوح بين 130 إلى 150 م° وأن التحكم في درجة حرارة التحميص هو الذي يحدد جودة المنتجات المحمص كما أشار إلى ذلك (El-

- 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 (*Sesamum 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 mechanisms of oxidation and antioxidant 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.; Nabloussi, 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). Oxford: 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 varieties. International Journal of 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 sesamol 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 (*Sesamum 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: always in progress.

Learn more futurejournals.org/