# الخصائص الفيزيائية والكيميائية لنوعين من بذور القرع السوري (*Cucurbita maxima ، Cucurbita moschata*)

**هيلانة مصطفى التركي*** **د. باسل إبراهيم****

**الملخص**

ترتبط القيمة الغذائية لبذور القرع بمحتواه العالي من البروتينات والمواد الدسمة. أظهرت نتائج هذا البحث أن لبذور النوع *Cucurbita maxima* أبعاداً أكبر مقارنة ببذور النوع *Cucurbita moschata*. بلغ متوسط كل من الطول والعرض والسماكة ووزن 1000 بذرة 23.72 ± 1.65 mm و 12.84 ± 0.75 mm و 3.38 ± 0.44 mm و 330.42 ± 2.72 g على الترتيب للنوع *C. maxima*، و 16.06 ± 0.49 mm و 8.78 ± 0.36 mm و 2.95 ± 0.21 mm و 162.11 ± 1.04 g على الترتيب للنوع *C. moschata*. أظهرت النتائج، من جهة أخرى، اختلاف التركيب الكيميائي لبذور كلا النوعين من القرع السوري من حيث نسبة الرطوبة والرماد والمواد الدسمة والبروتينات والألياف الخام والكربوهيدرات المنحلة. بينَ تحليل كروماتوغرافيا الغازية المرتبط بمكشاف طيف الكتلة GC-MS احتواء الزيت المستخلص من البذور على نسبة مرتفعة من الحموض الدسمة غير المشبعة، كان حمض اللينولييك وحمض الأولييك هما الأكثر وفرة في زيت بذور كلا النوعين. حيث بلغت نسبة كل منهما% 48.24 و30.05% على الترتيب في بذور النوع *C. maxima* في حين بلغت نسبتهما في بذور النوع *C. moschata* 56.34 % و% 18.72 على الترتيب.

**الكلمات المفتاحية:** القرع ـ بذور ـ التركيب الكيميائي ـ *Cucurbita maxima* - *Cucurbita moschata* - الحموض الدسمة ـ زيت البذور.

* طالبة ماجستير، قسم الكيمياء، كلية العلوم، جامعة دمشق، سورية.

** الأستاذ المشرف، قسم الكيمياء، كلية العلوم، جامعة دمشق، سورية.

# Physicochemical characteristics of two types of Syrian pumpkin seeds

**Haylana M. Al-Turky*** **Dr. Basel Ibrahi****

**Abstract**

The nutritional value of pumpkin seeds is related to its high content of protein and fatty materials. The results of this research showed that the seeds of *Cucurbita maxima* had greater dimensions compared to the seeds of the *Cucurbita moschata*. The mean of length, width, thickness and weight of 1000 seeds was 23.72 ± 1.65 mm, 12.84 ± 0.75 mm, 3.38 ± 0.44 mm and 330.42 ± 2.72 g, respectively for *C. maxima*, and 16.06 ± 0.49 mm, 8.78 ± 0.36 mm, 2.95 ± 0.21 mm, and 162.11 ± 1.04 g, respectively, for *C. moschata*. The results showed, on the other hand, difference in the chemical composition of the seeds of both types of Syrian pumpkin in (percentage of moisture, ash, fatty materials, proteins, crude fiber and dissolved carbohydrates).

Gas chromatography analysis associated with the mass spectrometer GC - MS showed that the oil extracted from the seeds contained a high content of unsaturated fatty acids. Linoleic acid and oleic acid were the most abundant in the seed oil of both types. The percentage of each them were 48.24 % and 30.05 %, respectively, in the seeds of *C. maxima*, while their percentages in the seeds of *C. moschata* was 56.34 % and 18.72 %, respectively.

**Keywords:** Pumpkin, Seeds, Chemical composition, *Cucurbita moschata*, *Cucurbita maxima*, Fatty acids, Seed oil.

* MSC., Student, of Chemistry, Faculty of Science, University of Damascus, Syria.

** Supervise, Department of Chemistry, Faculty of Science, University of Damascus, Syria.

**المقدمة:**

ينتمي نبات القرع *Cucurbita* إلى الفصيلة القرعية Cucurbitaceae، التي تعتبر واحدة من أكبر الفصائل في المملكة النباتية، حيث تضم أكبر عدد من النباتات الصالحة للأكل [1].

يُعد القرع نباتاً عشبياً سنوياً زاحفاً أو متسلقاً [2]، وينمو في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية المعتدلة القريبة إلى الدافئة [3،4]. تُعدُّ الصين والهند وروسيا وأوكرانيا والولايات المتحدة الأمريكية من الدول الرائدة في زراعة القرع، تساهم بحوالي % 61 من إجمالي الإنتاج العالمي البالغ 27.4 مليون طن، تحتل الهند المرتبة الثانية بعد الصين في زراعته حيث تساهم بحوالي % 18.77 من إجمالي الإنتاج العالمي [5]. تشتهر سورية بزراعة نبات القرع حيث يُظهر الجدول (1) إنتاجه وتطوره على مستوى القطر خلال الفترة (2009-2018) [6]. يُوجد ثلاثة أنواع شائعة ومهمة اقتصادياً ومزروعة في جميع أنحاء العالم من نبات القرع وهي *Cucurbita moschata* و *Cucurbita maxima* و*Cucurbita pepo* [7].
بينت إحدى الدراسات في مصر التي أُجريت على بذور النوع *C. moschata* أنَّه أكثر تحملاً للظروف البيئية القاسية من الأنواع الأخرى [8].
اكتشفَ العلماء ما يقارب % 80 من المواد العلاجية مصدرها الكثير من النباتات الطبية، ويعود فضل ذلك إلى أنشطتها البيولوجية التي تتعدد بدءاً من مضادات للجراثيم إلى مضادات الأورام [1]. حظي نبات القرع بإهتمام كبير في السنوات الأخيرة بسبب قيمته الغذائية والطبية وخصائصه الحسّية [1،9]. لاقت بذور القرع شعبية كبيرة خاصة بعد تمليحها وتحميصها [8، 10-11] حيث تُستهلك في الكثير من الدول العربية لما لها من فوائد، فهي مصدر غني بالمغذيات مثل الفيتامينات خاصة الفيتامين A والفيتامين E والمعادن كالكالسيوم والبوتاسيوم والفوسفور [1]، إلى جانب كونها مصدراً ممتازاً للبروتينات % ( 25.2-37) والزيت % (37.8 - 45.4) [ 11،12]، حيثُ تحوي ما يقارب % 98 من الحموض الدسمة، تشكل الحموض الدسمة غير المشبعة حوالي % 70 منها. يذكر من أهم

هذه الحموض غير المشبعة حمض اللينولييك (Linoleic acid) % (35.2 - 60.8) وحمض الأولييك (oleic acid) % (21.0 - 46.9) ، وحمض السيتاريك (Stearic acid) % ( 3.1 - 7.4) وحمض البالميتيك (Palmitic acid) % (9.5- 14.5) [13].

**الجدول (1): مساحة وإنتاج ومردود القرع في سورية وتطور زراعته على مستوى القطر خلال الفترة (2009-2018)[6]**

| العام | المساحة ( هكتار) | الإنتاج ( طن) | المردود (كغ/هكتار) |
|---|---|---|---|
| 2009 | 2528 | 10988 | 4347 |
| 2010 | 2536 | 12449 | 4909 |
| 2011 | 2324 | 13305 | 5725 |
| 2012 | 2253 | 13300 | 5903 |
| 2013 | 2053 | 16915 | 8241 |
| 2014 | 616 | 3453 | 5605 |
| 2015 | 860 | 4251 | 4944 |
| 2016 | 1221 | 6246 | 5115 |
| 2017 | 1595 | 12918 | 8099 |
| 2018 | 1136 | 6305 | 5550 |

استُخدمت بذور القرع في الطب التقليدي في العديد من البلدان كعامل طارد للديدان المعوية الطفيلية، ولاسيما الدودة الوحيدة (الشريطية) لاحتوائها على غليكوزيد السانتونين Santonin [16 -14]، كما استُخدمت كمضاد للسرطان ومضاد للالتهاب ولُوحظ أثرها في إنقاص ضغط سكر الدم [2،17]. بينت الدراسات أن لبذور القرع القدرة على علاج تضخم البروستات الحميد Benign Prostate Hyperplasia (BPH) وذلك بسبب المحتوى العالي من بيتا سيتوسترول [18]، الذي يقوم بتثبيط خلايا سرطان البروستات [19]. تلعب بذور القرع أيضاً دوراً مهماً كمضاد تأكسد لاحتوائها نسبة عالية من الكاروتينات والتوكوفيرولات وغيرها من المركبات النشطة بيولوجياً [20].

أُستخدم مسحوق بذور القرع في تطبيقات غذائية مختلفة خاصة في منتجات المخابز، حيثُ يتم إضافتهُ إلى دقيق الذرة ذات النسبة المنخفضة من البروتينات وذلك بهدف تحسينها [21]، بالإضافة إلى استخدامه كمتمم بروتيني في تغذية الإنسان [22].

هَدفَ هذا البحث إلى تعيين الخصائص الفيزيائية والكيميائية لبذور نوعين من القرع السوري (*Cucurbita moschata* و *Cucurbita maxima* ) من أجل توصيفه واستخدامه في تطوير منتجات غذائية وطبية.

**مواد البحث وطرائقه**

**1- المواد والأدوات والأجهزة المستعملة**

جُمعت 8 عينات لبذور القرع *C. maxima* و *C. moschata* من السوق المحلي في مدينة دمشق (الشكل (1))، وذلك خلال الفترة ما بين كانون الثاني ونيسان عام 2020. صُنفت البذور من قبل المرحوم الأستاذ الدكتور عماد القاضي، قسم علم النبات، كلية العلوم، جامعة دمشق. نُظفت البذور يدوياً حيثُ أُزيلت عنها الشوائب والبذور التالفة وصغيرة الحجم وغير الناضجة. جُففت البذور عند درجة الحرارة 37 باستخدام فرن مجفف حتى ثبات الوزن. طُحنت البذور المجففة إلى مسحوق ناعم وذلك باستخدام مطحنة كهربائية، وحفظت في عبوات عاتمة عند الدرجة 4 [11] .

***C.Maxima*** ***C. Moschata***

**الشكل (1): نوعا بذور القرع المدروسة**

**1-1- المواد الكيميائية**

الإيثانول % 99.5 من شركة Parneac، نظامي الهكسان % 95 من شركة Cham Lab، حمض الكبريت % 95-98 من شركة Cham Lab، حمض كلور الماء المركز% 37 من شركة Cham Lab، حمض الفوسفور%85 من شركة Riedel-de Haën، هيدروكسيد الصوديوم وهيدروكسيد الأمونيوم وهيدروكسيد البوتاسيوم من شركة Cham Lab، كلوريد الأمونيوم من شركة Panreac، أُستخدم الماء أُحادي التقطير في تحضير جميع المحاليل المستخدمة في هذا البحث.

**2-1- الأجهزة**

جهاز الطيف الضوئي المرئي وفوق البنفسجي UV-VIS ( Optizen 3320)، مبخر دوار (IKA RV10) مع حمام مائي (IKA HB10) ومضخة هوائية (MPC 105T) ومبرد (Heidolph – Circulating water bath)، جهاز GC-MS من شركة Agilent، مطحنة كهربائية (emjoi power)، [350-400W، 50/60 HZ، 220-240V]، جهاز ميكرومتر رقمي Electronic Digital Caliperبدقة 0.01 mm / 0 ـــ 150 mm ، ميزان حساس ( M=220 g ، ED224S، Sartorius) بدقة 0.0001 g ، جهاز سوكسيليه Soxhlet، مجفف كهربائي، مرمدة، سخانة، محرك مغناطيسي.

**2- تعيين الخصائص الفيزيائية للبذور**

قِيست أبعاد بذور القرع *C. maxima* و *C. moschata* : الطول والعرض والسماكة وذلك باستخدام جهاز الميكرومتر الرقمي، ووزنت 1000 بذرة بواسطة الميزان الحساس [23].

**3- تعيين الخصائص الكيميائية للبذور**

**3-1- تعين محتوى الرطوبة:**

قِيست نسبة الرطوبة في مسحوق البذور من خلال فرق الوزن قبل عملية تجفيفه وبعدها وذلك عند درجة الحرارة  100-105 وفق العلاقة:

$$M\,\% = \frac{W - W_1}{W} \times 100$$

حيث: M% : نسبة الرطوبة، W: وزن البذور قبل التجفيف، $W_1$: وزن البذور بعد التجفيف.

**3-2- تعين محتوى الرماد:**

عُين محتوى الرماد بترميد 1 g من العينة عند الدرجة 550 ± 2 ℃ مدة 6 ساعات. حُسبت نسبة الرماد من العلاقة:

$$A\% = \frac{A - A_1}{A_2} \times 100$$

حيثُ: A% : نسبة الرماد في البذور، A: وزن مسحوق البذور مع البوتقة بعد الترميد، $A_1$: وزن البوتقة فارغة، $A_2$ : وزن مسحوق البذور [24].

**3-3- استخلاص المواد الدسمة:**

وُزن 50 g من مسحوق البذور الجاف لأحد نوعي نبات القرع وأُضيف 350 ml من نظامي الهكسان كمذيب إلى دورق الاستخلاص لفصل المواد الدسمة باستخدام جهاز سوكسيليه. أُجري الاستخلاص لمدة 6 ساعات في حمام مائي عند الدرجة □ 71 ، بُخِرَ بعد ذلك المذيب باستخدام المبخر الدوار عند الدرجة □ 70 خلال 20 دقيقة. حُفظت العينات الزيتية الناتجة في عبوات عاتمة عند الدرجة □ 20- . أُعيدت طريقة الاستخلاص هذه من أجل النوع الثاني من البذور المدروسة. حُسبت النسبة المئوية للمواد الدسمة من العلاقة التالية:

$$Y\% = \frac{F}{W} \times 100$$

حيث: Y % النسبة المئوية للمواد الدسمة ، F: وزن المواد الدسمة المستخلصة من البذور، W: وزن مسحوق البذور الجاف [25].

**3-4- تعين المحتوى الكلي من البروتينات:**

عُين محتوى البذور الكلي من البروتينات وفق طريقة كيلدال Kyeldahl، التي تعتمد على تقدير نسبة النتروجين وذلك من خلال أكسدة المادة الغذائية باستخدام حمض الكبريت

المركز. تُجرى هذه الطريقة في ثلاث مراحل: مرحلة الهضم التي يتأكسد فيها جميع عناصر المادة الغذائية عند درجة حرارة تتراوح في المجال [390 – 365] وتحويلها إلى أكاسيد، عدا النتروجين الذي يتحول إلى أمونيا. مرحلة التقطير: يُضاف فيها هيدروكسيد الصوديوم المركز لإزاحة الأمونيوم في كبريتات الأمونيوم على شكل غاز النشادر، يتم أخيراً إضافة حمض البوريك الذي يتفاعل مع غاز النشادر لإعطاء هيدروكسيد الأمونيوم التي يتم تعديلها بواسطة حمض كلور الماء المركز 0.1 N وذلك في مرحلة المعايرة. وضع 0.5 g من مسحوق بذور القرع في أنابيب الهضم وأُضيفَ إليه 25 ml من حمض الكبريت المركز، استمرت عملية الهضم لمدة ساعة حتى تلون المحلول باللون الأخضر الرائق. بُردت أنابيب الهضم وأُضيفَ إلى كل منها 250 ml ماء مقطر و110 ml هيدروكسيد الصوديوم تركيزه 45%. عُوير المزيج الناتج بحمض كلور الماء 0.1 N حتى تغير اللون. حُسبت نسبة البروتينات الكلية من العلاقة:

نسبة البروتينات الكلية = النيتروجين الناتج × 6.25 [24].

**3-5- تعين المحتوى الكلي من الألياف الخام:**

عُينَ محتوى البذور الكلي من الألياف الخام وفق الطريقة المتبعة في المخابر البحثية للمركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد) دمشق. جُفف مسحوق البذور عند درجة الحرارة 105 حتى ثبات الوزن، ووزن 1 g من المسحوق الجاف وأُضيف إليه 150 ml من حمض الكبريت 1.25%. سُخن المزيج حتى الغليان مدة 30 دقيقة. رُشحت العينة وغُسل الراسب ثلاث مرات بالماء المقطر الساخن. أُضيف 150 ml من هيدروكسيد البوتاسيوم 1.25% سخن المزيج حتى الغليان مدة 30 دقيقة. رُشحت العينة وغُسلت ثلاث مرات بالماء المقطر الساخن ثم غسلت ثلاث مرات بالأسيتون. جُفف الراسب عند درجة حرارة 105 حتى ثبات الوزن، ثُم رُمدت عند درجة الحرارة 550 ±2 حُسبت النسبة المئوية للألياف الخام من العلاقة:

$$\text{Crude Fiber \%} = \frac{(F_1 - F_2) \times 100}{F_0}$$

حيث: Crude Fiber %: النسبة المئوية للألياف الخام، $F_1$: وزن العينة المرشحة بعد التجفيف، $F_2$: وزن العينة بعد الترميد، $F_0$: وزن مسحوق البذور [24].

**3-6- تعين المحتوى الكلي من الكربوهيدرات:**

عُين المحتوى الكلي من الكربوهيدرات على أساس المادة الجافة بطريقة فرق الوزن وفق العلاقة:

محتوى الكربوهيدرات المنحلة = 100- [ البروتين+ الألياف+ المواد الدسمة+ الرماد] [24].

**4- تحليل زيت البذور باستعمال تقانة الـ GC-MS**

عينت الحموض الدسمة في الزيت المستخلص من مسحوق بذور كلا نوعي القرع من خلال تحويل الحموض الدسمة إلى استراتها الميتيلية (FAMEs) قبل تحليلها، وذلك عن طريق إذابة 0.2 g من الزيت في 3 ml نظامي الهكسان مع 0.4 ml من هيدروكسيد البوتاسيوم الميتانولي 2 N. تم تحليل استرات ميتيل الحموض الدسمة بحقن 1 µl من الطبقة الهكسانية ضمن منظومة GC/MS المؤلفة من جهاز الكروماتوغرافيا الغازية (7890 A / Agilent) المرتبط بمكشاف طيف الكتلة (5975 C / Agilent) وفق الشروط التالية:

العمود: HP- 5MS (5% Phenyl Methyl Silox) (30m × 250µm ×0.25µm thickness). حرارة الحاقن: 280 ، سرعة التدفق لغاز الهيليوم: 1.2 min/ml

البرنامج الحراري: درجة الحرارة الابتدائية 160 وحتى 180 بمعدل 2.5 /min ، ثم من 180 حتى 185 بمعدل 2 /min ، ثم 185 حتى 195 بمعدل 8 /min ، ثم 195 حتى 300 بمعدل 10 /min مدة التحليل: 33.75 دقيقة، نسبة التجزئة: 200:1، درجة حرارة منبع الأيونات: ذي الطاقة 70 الكترون فولط، 230 ، درجة حرارة المحلل: رباعي الأقطاب، 150 [26] مع بعض التعديلات.

**5- التحليل الإحصائي**

أُستخدم لمعالجة النتائج برنامج IBM SPSS Statistics، وهي حزمة برمجية للتحليل الإحصائي وإدارة البيانات. كُررت كل تجربة 3 مرات (n=3 باستثناء أبعاد البذور (n=20 )، وبمستوى ثقة 95% (α=0.05). تم التعبير عن النتائج بالشكل Mean ±SD (حيثُ: Mean المتوسط الحسابي و SD الانحراف المعياري).

**النتائج والمناقشة**

**1- الخصائص الفيزيائية للبذور**

يُعد تعيين الخصائص الفيزيائية للبذور من الأمور المهمة في الزراعة والحصاد والتخزين أو المعالجة مثل التجفيف والتجميد وغيرها [27]. يظهر الجدول (2) نتائج دراسة الخصائص الفيزيائية للبذور المستخدمة في هذا البحث.

**الجدول (2): الخصائص الفيزيائية لبذور القرع *C. maxima* و*C. moschata***
**المتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري، (n=20)، بإستثناء وزن البذور n=3، (α=0.05 )**

| الخصائص الفيزيائية | *C. maxima* | *C. moschata* |
|---|---|---|
| الطول mm | 1.65 ± 23.72[a] | 0.49 ± 16.06[b] |
| العرض mm | 0.75 ± 12.84[a] | 0.36 ± 8.78[b] |
| السماكةmm | 0.44 ± 3.38[a] | 0.21 ± 2.95[b] |
| وزن 1000 بذرة g | 2.72 ± 330.42[a] | 1.04 ± 162.11[b] |

تدل الحروف المختلفة a,b,c.. على جود فروق معنوية في الخصائص الفيزيائية ضمن السطر الواحد حسب اختبار (Post Hoc Tests: Tukey HSDa ) و بمستوى ثقة (0.05).

يُلاحظ من القيم المدرجة في الجدول (2) وجود فروق معنوية بين أبعاد البذور. تميزت بذور القرع *C. maxima* بأبعاد أكبر مقارنة ببذور القرع *C. moschata*. اختلفت أبعاد بذور النوع *C. maxima* الناتجة في هذا البحث الجدول (2) عن النتائج التي أجراها Joshi وزملاؤه في الهند على بذور القرع *C. maxima* [28] حيث بلغ متوسط كل من الطول والعرض والسماكة 16.91 ±0.66 mm و8.67±1.05 mm و3.00±0.33 mm، على الترتيب، بينما بلغ وزن 1000 بذرة 203.0 ± 0.03 g. يمكن أن يُعزى هذا الاختلاف إلى عدة عوامل

ومنها ظروف النمو والعوامل البيئية والمناخية. توافقت، من جهة أخرى، نتائج أبعاد بذور القرع *C. moschata* المدرجة في الجدول (2)، بإستثناء وزن 1000 بذرة، مع الدراسات التي أجراها Prasad وفريق عمله على بذور القرع *C. moschata* في الهند[23] حيث بلغ متوسط كل من الطول والعرض والسماكة 16.81± 0.91 mm و 8.87 ± 1.06 mm و 2.75 ±0.18 mm، على الترتيب، بينما بلغ وزن 1000 بذرة 148.10 ± 0.87 g .

**2- التركيب الكيميائي للبذور:**

إن البذور ذات المحتوى المنخفض من الرطوبة تُحافظ، عند تخزينها، على معظم خصائصها الكيميائية والغذائية لعدة شهور. تتشقق، من جهة أخرى، جدران الخلايا النباتية أثناء الجفاف بسبب فقدان الرطوبة ما يساعد في عملية استخلاص المواد الدسمة بالمذيبات بكفاءة أفضل[29].

يُلاحظ من القيم المدرجة في الجدول (3) وجود فروق معنوية في قيم المكونات الكيميائية لبذور نوعي القرع *C. maxima* و *C. moschata*. يمكن أن يُعزى سبب اختلاف نتائج دراسة التركيب الكيميائي لبذور كلا النوعين من القرع السوري إلى اختلاف صنف النبات ومناخ الزراعة ومرحلة النضج. أعطت بذور القرع *C. moschata* نسبة أعلى من الرطوبة والرماد مقارنة مع النوع *C. maxima* حيثُ بلغت 4.73 ± 0.11 و4.42 ± 0.09، على الترتيب. تقارب محتوى الرماد لبذور القرع المدروسة مع محتوى الرماد الذي سُجل لفول الصويا وبذور القطن والسمسم وبذور دوار الشمس، حيث تراوحت قيمها من 3.8% إلى 5% [30]. تميز النوع *C. moschata* المدروس بنسبة عالية من المواد الدسمة والبروتينات

38.18 ± 0.17 و 37.83 ± 0.07 على الترتيب. يُلاحظ ارتفاع قيم البروتينات الكلية لكلا نوعي بذور القرع المدروسة، وهي متقاربة مع قيمة البروتين في فول الصويا (35%) وأكبر من قيم البروتينات في اللوبيا (22.7%) والفاصولياء (19.8%) والحمص (19%) [30]. كما يُظهر الجدول (3) أيضاً غنى بذور القرع المدروسة بالمواد الدسمة وهي أكبر عموماً من نسب المواد الدسمة في بعض البذور الزيتية الأخرى مثل فول الصويا 20% وبذور القطن 14% [31].

**الجدول (3): نتائج التـركيب الكيميائــي لبذور القــرع السوري *C. maxima* و*C. moschata***
**المتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري ، (n=6)، بإستثناء المواد الدسمة (n=3)**

| المكونات الكيميائية g/g 100 بذور جافة | *C. maxima* | *C. moschata* |
|---|---|---|
| الرطوبة | 0.20 ± 3.50[a] | 0.11 ± 4.73[b] |
| المادة الجافة % | 0.20 ± 96.50[a] | 0.11 ± 95.27[b] |
| نسبة المكونات في المادة الجافة | | |
| المواد الدسمة | 0.95 ± 36.30[a] | 0.17 ± 38.18[b] |
| البروتينات الكلية | 0.04 ± 32.15[a] | 0.07 ± 37.83[b] |
| الألياف الخام | 0.29 ± 21.65[a] | 0.74 ± 15.19[b] |
| الرماد الكلي | 0.08 ± 3.92[a] | 0.09 ± 4.42[b] |
| الكربوهيدرات المنحلة | 0.62 ± 5.98[a] | 0.58 ± 4.38[b] |

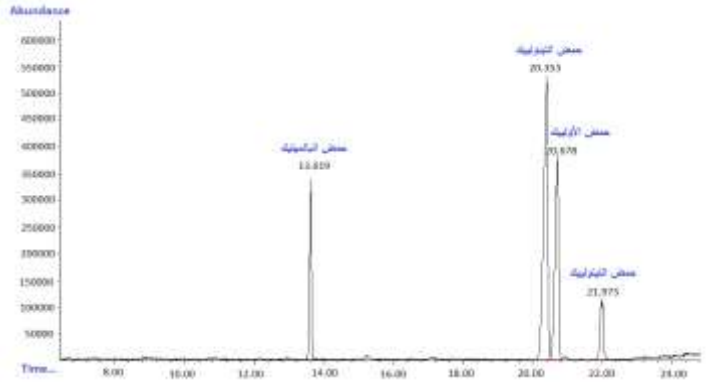
تدل الحروف المختلفة ..a,b,c على جود فروق معنوية في المكونات الكيميائية ضمن السطر الواحد حسب اختبار (Post Hoc Tests: Tukey HSDa) وبمستوى ثقة (0.05).

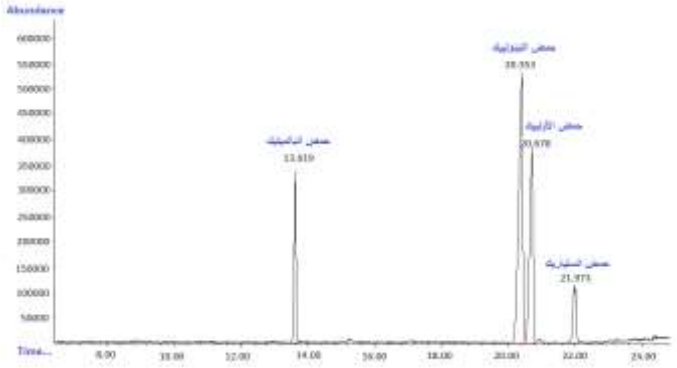
أظهرت الدراسة التي أجراها Kim وزملاؤه في المملكة العربية السعودية [18] احتواء كلا نوعي البذور *C. maxima*، *C. moschata* على نسبة عالية من المواد الدسمة 52.43 ± 0.13، 1.17 ± 45.68 على الترتيب. وهذا لا يتوافق مع نسبة المواد الدسمة في دراستنا الحالية الجدول (3) قد يكون سبب الاختلاف متعلق بزمن الاستخلاص و/أو المذيب المستخدم (الإيتر البترولي). كما لوحظ في الدراسة التي أجراها Achu وزملاؤه في الولايات المتحدة الأمريكية [22] على بذور كلا النوعين *C. maxima*، *C. moschata* انخفاض في نسبة الألياف 3.44 ± 0.74، 3.54 ± 0.73 على الترتيب قد يعود سبب انخفاض هذه النسبة إلى استعمال لب البذور (بذور منزوعة الغلاف). تقارب محتوى الرماد 3.92 ± 0.08 والبروتينات 32.15

± 0.04 في الدراسة الحالية لبذور النوع *C. maxima* مع الدراسة التي قام بها Shalaby وفريق عمله في مصر 4.30 ± 0.71 و40.1 ± 0.32 على الترتيب [33].

**3- الحموض الدسمة المكونة لزيت البذور:**

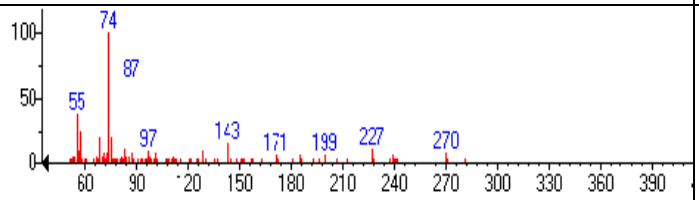
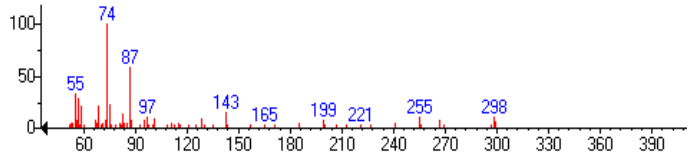
يوضح كل من الشكلين (2) و (3) كروماتوغرامي GC-MS الناتجين عن تحليل الزيت المستخلص من بذور نوعي القرع السوري *C. maxima* و *C. moschata* على الترتيب. حيث استُعرفت أربعة حموض دسمة رئيسة من خلال مقارنة أطياف الـ MS المسجلة مع أطياف الـ MS المحفوظة في مكتبة الجهاز (NIST 2.0) يُمثل الجدولان 4 و5 طيوف الكتلة المسجلة في جهاز ال GC- MS للحموض الدسمة الرئيسية لنوعا البذور *C. maxima* و *C. moschata* على الترتيب.

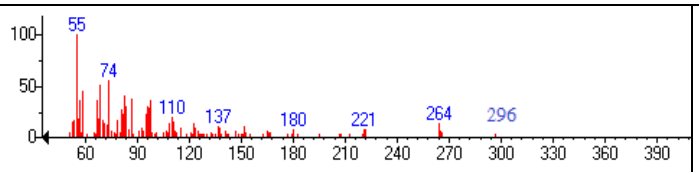
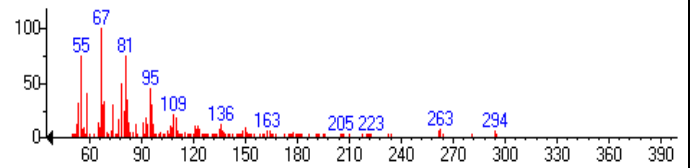


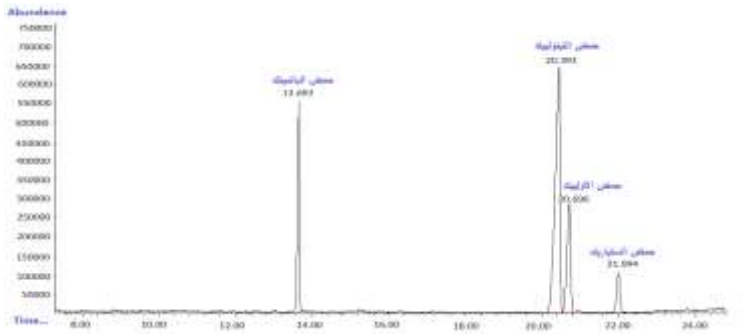


**الشكل(2): كروماتوغرام GC/MS للزيت المستخلص من بذور القرع *C. maxima***

**الجدول (4): طيف الكتلة المسجلة في جهاز ال GC- MS للحموض الدسمة الرئيسية لزيت بذور القرع *C. maxima***

| استرات الحموض الدسمة | طيف الكتلة المسجلة في جهاز ال GC- MS للحموض الدسمة الرئيسية | نسبة التطابق % مع مكتبة الجهاز |
|---|---|---|
| حمض البالميتك C16:0 |  | 71.2 |
| حمض الستياريك C18:0 |  | 70.6 |

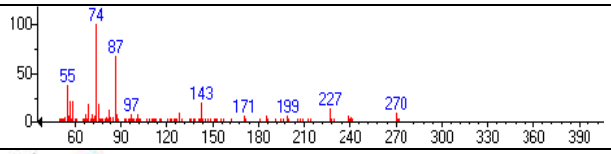
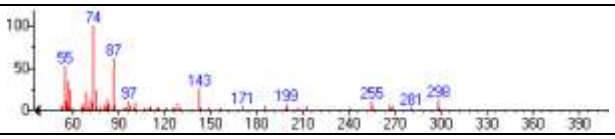
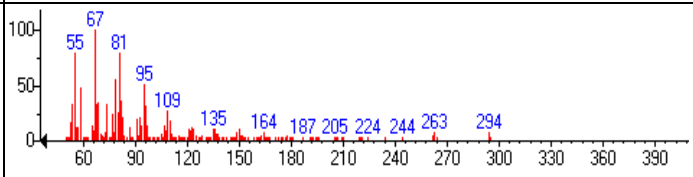
| | | |
|---|---|---|
| 25.4 |  | حمض الأوليك C18:1 |
| 13.1 |  | حمض اللينولييك C18:2 |



**الشكل(3): كروماتوغرام GC/MS للزيت المستخلص من بذور القرع *C. moschata***

**الجدول (5): طيف الكتلة المسجلة في جهاز ال GC– MS للحموض الدسمة الرئيسية لزيت بذور القرع *C. moschata***

| استرات الحموض الدسمة | طيف الكتلة المسجلة في جهاز ال GC- MS للحموض الدسمة الرئيسية | نسبة التطابق % مع مكتبة الجهاز |
|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| 69.6 |  | حمض البالميتك C16:0 |
| 68.5 |  | حمض الستياريك C18:0 |
| 23.9 | | حمض الأوليبك C18:1 |
| 9.75 |  | حمض اللينولييك C18:2 |

يُبين الجدول (6) زمن الاستبقاء ($R_t$) والنسب المئوية للحموض الدسمة المكونة لكل نوع من الزيوت. تميز الزيت المُستخلص من بذور كلا النوعين *C. maxima* و *C. moschata* بنسبة مرتفعة من الحموض الدسمة غير المشبعة 78.29% و 75.06% على الترتيب. بلغت نسبة كل من حمض اللينولييك وحمض الأوليبك 48.24% و30.05% في بذور النوع *C. maxima* في حين بلغت نسبتهما في بذور النوع *C. moschata* 56.34% و18.72% على الترتيب. تقاربت هذه النتائج مع بعض الدراسات التي أجريت على زيوت بذور هذين النوعين المزروعين في إيطاليا والولايات المتحدة الأمريكية [31][32]. كما لوحظ، تشابهاً بالتكوين الكيميائي من الحموض الدسمة لهذه الزيوت مع زيت بذور كل من الذرة، والقطن والسمسم ودوار الشمس مما يعطي زيت بذور القرع قيمة غذائية مرتفعة [9]. تحتل الحموض الدسمة غير المشبعة أهمية كبيرة كونها تصنف من الحموض الأساسية التي لا يمكن تصنيعها في جسم الإنسان ويجب أن تتوافر من مصادر غذائية خارجية. من ناحية أخرى بينت بعض

الدراسات المسجلة [ 34،35] أن الزيت الذي يحتوي على نسبة عالية من حمض الأوليبك قد يؤدي إلى تقليل مخاطر الإصابة بأمراض القلب والأوعية الدموية.

**الجدول (6): نسب الحموض الدسمة المكونة لزيت بذور نوعي القرع السوري *C. maxima* و *C. moschata***

| الرقم | الحموض الدسمة | $R_t$ | *C. maxima* % | *C. moschata* % |
|---|---|---|---|---|
| **1** | حمض البالميتيك C16:0 | 13.6 | 14.01 | 18.40 |
| **2** | حمض الستياريك C18:0 | 21.9 | 7.68 | 6.52 |
| | إجمالي الحموض الدسمة المشبعة TSFA | | 21.69 | 24.92 |
| **3** | حمض الأوليبك C18:1 | 20.6 | 30.05 | 18.72 |
| **4** | حمض اللينولييك C18:2 | 20.3 | 48.24 | 56.34 |
| | إجمالي الحموض الدسمة غير المشبعة TUSFA | | 78.29 | 75.06 |

**الاستنتاجات:**

دُرست الخصائص الفيزيائية لنوعين من بذور القرع السوري *C. maxima* و *C. moschata* تميزت بذور القرع من النوع *C. maxima* بأبعاد أكبر مقارنة مع بذور القرع من النوع *C. moschata*. أظهرت نتائج دراسة التركيب الكيميائي لكلا النوعين من بذور القرع وجود نسبة كبيرة من المواد الدسمة والبروتينات في بذور *C. moschata* مقارنة ببذور النوع *C. maxima*، من جهة، وببعض البذور الزيتية ، من جهة أخرى، ما يعطيها قيمة غذائية وطبية مهمة ويفتح المجال أمام استخدامها في الصناعات الغذائية والدوائية. بينت نتائج تحليل الـ GC-MS احتواء زيوت كلا نوعي البذور على نسبة عالية من الحموض الدسمة غير المشبعة (حمض اللينولييك وحمض الأوليبك) الأمر الذي يشجع على استخدامها كزيت غذائي.

**المراجع**

**[1]** Dar, A. H., Sofi, S. A., & Rafiq, S. (2017): Pumpkin The Functional And Therapeutic Ingredient: A Review; International Journal of Food Science and Nutrition; 20(80), 168-173

**[2]** Yadav, M., Jain, M., Tomar, R., Prasad, G. B. K. S., & Yada, H. (2010): Medicinal And Biological Potential Of Pumpkin: An Updated Review; Nutrition Research Reviews; (23), 184–190

**[3]** (2016): Squashes, Pumpkins, Zucchinis And Gourds (Curcurbita species). Chapter 2**.** https://doi.org/10.1787/9789264253018-5-en , (5).

**[4]** Achilonu, M. C., Nwafor, I. C., Umesiobi, D. O., & Sedibe, M. M. (2016): Biochemical Proximates Of Pumpkin (Cucurbitaeae Spp.) And Their Beneficial Effects On The General Well-Being Of Poultry Species. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition; 1-13.

**[5]** Singh, A., Kumar, V. (2020): Cultivars Effect On The Physical Characteristics Of Pumpkin *(Cucurbita moschata Duch*.) Seeds and Kernels; Institution of Engineers;1-11

**[6]** المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية (2018) منشورات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي.

**[7]** Saeleaw, M., & Schleining, G. (2011): Composition, Physicochemical And Morphological Characterization Of Pumpkin Flour; Food Process Engineering and Technology;

**[8]** Quintana, E. Q., Marsiglia, R. M., Machacon, D., Torregroza, E., & García-Zapateiro, L. A. (2018): Chemical Composition And Physicochemical Properties Of Squash (Cucurbita moschata) Cultivated In Bolivar Department (Colombia); Contemporary Engineering Sciences; 11(21), 1003-1012.

**[9]** Elhardallou, S. B., Elawad,A. M., Khairi, N. M., Gobouri, A. A., & Dhahawi , H. O. (2014): A Review On Omega-3 And Omega-6 Essential Fatty Acids: Uses, Benefits And Their Availability In Pumpkins (*Cucurbita maxima*) Seed And Desert Dates (Balanites Aegyptiaca) Seed Kernel. Pakistan Journal of Biological Sciences; (17), 1195-1208.

**[10]** Kukeera, T., Banadda, N., Tumutegyereize, P., Kiggundu, N., Asuman, R. (2015): Extraction, Quantification And Characterization Of Oil From Pumpkin Seeds; Agricultural & Bio-Systems Engineering; 8(1), 98-102.

**[11]** Alfawaz, M. A. (2004): Chemical Composition and Oil Characteristics of Pumpkin (*Cucurbita maxima*) Seed Kernels; Food Sci. & Agric. Res; (129), 5-18.

**[12]** Yoshida, H., Shougaki, Y., Hirakawa, Y., Tomiyama, Y., & Mizushina1, Y. (2004): Lipid Classes, Fatty Acid Composition And Triacylglycerol Molecular Species In The Kernels Of Pumpkin (*Cucurbita spp*) seeds; Journal of the Science of Food and Agriculture; (84), 158–163.

**[13]** Andjelkovic,M Camp, J., Trawka, A., & Verhé, R. (2010): Phenolic Compounds And Some Quality Parameters Of Pumpkin Seed Oil; Food Chemistry and Human Nutrition; (112), 208–217

**[14]** Al-Anoos, I. M., El-dengawy, R., & Fahmy, H. A. (2015): Studies on Chemical Composition of Some Egyptian and Chinese pumpkin (*Cucurbita maxima*) Seed Varieties; Journal of Plant Science and Research; 2(2), 137.

**[15]** Gutierrez, R. M. P. (2016): Review of Cucurbita pepo (Pumpkin) its Phytochemistry and Pharmacology; Medicinal chemistry; 6(1), 12-21.

**[16]** Kaur, N. (2016 ): Genetic Analysis Of Important Economic Traits And Validation Of Molecular Markers Linked To Hull-Less Seed Trait In Pumpkin (*Cucurbita Pepo Subsp. Pepo Var. Styriaca*); Thesis.

**[17]** Saravanan, V. S., & Manokaran. S. (2012): Physico-Chemical Studies And Evaluation Of Diuretic Activity Of *Cucurbita maxima*; Bangladesh J Pharmacol; (7), 277-280.

**[18]** Kim, M. Y., Kim, E. J., Kim, Y. N., Choi, C., & Lee, B. (2012): Comparison Of The Chemical Compositions And Nutritive Values Of Various Pumpkin (Cucurbitaceae) Species And Parts; Nutrition Research and Practice. 6 (1), 21-27.

**[19]** Ambavade, S., D, Misar, A., V, & Ambavade, P., D.(2014): Pharmacological, Nutritional, And Analytical Aspects Of B-Sitosterol: A Review; Orient Pharm Exp Med. 1-19.

**[20]** Benalia, M., Djeridane, A., Gourine, N., Nia, S., Ajandouz, E.,& Yousfi, M. (2015): Fatty Acid Profile, Tocopherols Content And Antioxidant Activity Of Algerian Pumpkin Seeds Oil (*Cucurbita pepo L*); Mediterranean Journal of Nutrition and Metabolism; (8), 9–25.

**[21]** Mujaffar, S., & Ramsumair, S. (2019): Fluidized Bed Drying of Pumpkin (*Cucurbita sp*.) Seeds; Food Science and Technology; 147(8), 1-13.

**[22]**Achu, M. B., Fokou, E., Tchiégang, C., Fotso, M., Tchouanguep, F. M. (2005): Nutritive Value Of Some Cucurbitaceae Oilseeds From Different Regions In Cameroon; African Journal of Biotechnology; 4 (11), 1329-1334.

**[23]** Prasad, N. M., & Palmei, G. (2018): Physico-Chemical Characterisation Of Pumpkin Seeds; International Journal of Chemical Studies; 6(5), 828-831.

**[24]** AOAC, (2008): Official Methods of Analysis of the Association of the Official Analytical Chemists; Association of the Official Analytical Chemists, Inc., VA, USA.

**[25]** Moo-Huchina, V., Estrada-Motaa, I., Estrada-Leo´na, R., Cuevas-Gloryb, L. F., & Sauri-Duchb, E. (2013): Chemical Composition Of Crude Oil From The Seeds Of Pumpkin (*Cucurbita spp*.) and mamey sapota (Pouteria sapota Jacq.) grown in Yucatan, Mexico; CyTA - Journal of Food Chemistry; 14(6), 1-5.

**[26]** Rezig, L., Chouaibi, M., Ojeda-Amador, R.M., Gomez - Alonso, S., Salvador, M.D., Fregapane, G., & Hamdi, S.(2018):*Cucurbita maxima* Pumpkin Seed Oil: from the Chemical Properties to the Different Extracting Techniques; Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca; 46(2), 663-669

**[27]** Dobrzański, B., & Stępniewski, A. (2013): Physical Properties of Seeds in Technological Processes. Chapter 11

**[28]** Joshi, D. C., Das, S. K., Mukherjee, R. K. (1993): Phyical Properties Of Pumpkin Seed; Journal of Agricultural Engineering Resarch; (54), 219-229.

**[29]** Veroezi, C., M., Jorge, N.(2012): Bioactive Compounds in Lipid Fractions of Pumpkin (*Cucurbita sp*) Seeds for Use in Food; Food Chemistry; 77(6).

**[30]** Abd EI-Aziz, A. B., & Abd EI-Kalek, H.H. (2011): Antimicrobial Proteins And Oil Seeds From Pumpkin (*Cucurbita moschata*); Nature and Science; 9 (3), 105- 119.

**[31]** Siano, F., Straccia, M., Paolucci, M., Fasulo, G., Boscainoa, F., & Volpea, M. (2015): Physico-Chemical Properties And Fatty Acid

Composition Of Pomegranate, Cherry And Pumpkin Seed Oils; Society of Chemical Industry; (96), 1730–1735.

**[32]** Applequista,W.L., Avulab, B., Schanebergc, B.T., Wangb,Y., Khanb, I.A.(2006): Comparative fatty acid content of seeds of four Cucurbita species grown in a common (shared) garden; Journal of Food Composition and Analysis; (19), 606–611.

**[33]** Shalaby, G.F., Elsohaimy, S.A., Zeitoun, A.A., & Zeitoun, M.A. (2020): Chemical Composition and Physical Properties of Some Egyptian Cucurbitaceae Seeds and Oils. Journal of the advances in Agricultural Researches; 25(3), 324-340.

**[34]** Khalifa, A. H., Abdel-Rahman, E. A., Mohamed, S. A., & Al-Barbari, F. S. (2012): Characteristics of Seeds And Seed Oils of Some Egyptian Pumpkin Cultivars; Food Science and Technology; 3 (12), 681 – 697.

**[35]** Kulaitiene, J., Černiauskienė, J., Jarienė, E., Danilčenko, H.,& Levickienė, D. (2018): Antioxidant Activity and other Quality Parameters of Cold Pressing Pumpkin Seed Oil; Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca; 46(1),161-166.