دِراسةٌ لِمُقارنةِ المُحتوى مِنَ العنَاصرِ الغِذائيَّة في كُلٍ مِن بُذورِ ولُبِّ القَرعِ العَسَليّ (Cucurbita Moschata) والقَرع البَلديّ (Cucurbita Pepo) لاستخدامِها كَمُكوّنٍ أسَاسيٍّ في صناعةِ الأغذيَةِ الوظيفيَّةِ.

منهل شامية[1]، أ.د فؤاد سلمان[2]، أ.د أحمد قره علي[3]

[1] طالِبِ دكتوراه في قسم علوم الأغذية- كلية الزراعة- جامعة اللاذقية

[2] أستاذ دكتور في قسم علوم الأغذية- كلية الزراعة- جامعة اللاذقية

[3] أستاذ دكتور في المعهد العالي لِلبُحوث البِحرية- جامعة اللاذقية

المُلخّص

أُجريت هَذهِ الدِّراسةُ لِتحديدِ ومُقارنةِ المُحتوى التَغذويّ لِكُلٍ مِن بُذور ولُبِّ القَرع البَلديّ Cucurbita Pepo والقَرع العَسَليّ Cucurbita Moschata بِهدفِ مَعرفةِ مَدى امكانيةِ استخدَامِها كَمكوّنٍ رَئيسيّ في صِناعَةِ الأغذيَةِ الوظيفيَّةِ.

حَيثُ جُمعت عينات كِلا الصِنفيَن مِن أسواقِ مَدينةِ اللاذِقيةِ خِلالَ شَهري تشرين الأول وتشرين الثاني للعام 2021–2022، وأُجريتِ التَجاربُ في مخابرِ كُلية الهندسة الزِراعية، ومخابِرِ المَعهَد العَالِي للبُحوثِ البِحريّة في جامعة تشرين وفقاً للطُرق المَوضُوعة مِن قبلِ الجَمعيّة العَامّة للمُحللين الكيمائين AOAC، كما عُولجت النتائجُ إحصائياً لِتحديدِ الفُروقِ المَعنويَّة والوصولِ إلى الاستنتاجاتِ النِهائيّة.

أَشَارت نَتائِجُ التَحليل إلى أنَّ كَميّة الرُطوبة والدُهون كانَت أَعلى في بُذور القَرع البَلديّ مِنهُ في بُذور القَرع العَسَليّ، في حينِ كانت نِسبَةُ الألياف الخَام والكربوهيدراتِ أعلى في بُذور، ولُبّ القَرع العَسَليّ. في حين كانَت كَميّةُ الطَاقَة أعلى في لُبِّ القَرع العسَليّ مِنهُ في لُبّ القَرعِ البَلديّ.

وُجِدت كَميّةٌ كبيرةٌ مِن السُكريات المُختزلةِ في لُبِّ وبُذور القَرع العَسَليّ، في حينِ كانت كَميةُ فيتامين C أعلى في بُذور القَرع البَلديّ، ووُجدَ بأنَّ بُذور القَرع العَسَليّ غَنيةٌ بالأحماضِ الدُهنية المُشبَّعة (كابريك، ميرستيك، ستياريك)، في حين محتوى بُذور القَرع البَلديّ كانت أغنى بالأحماضِ الدُهنية غَيرِ المُشبَّعة (الأوليك، اللينوليك، الينولينيك).

وتُشيرُ مُجملُ النتائجِ إلى أنَّ كِلا الصنفينِ بجزأَيهِما المَدروسَين يُعتبرانِ غَنيَّان بالعناصِرِ الغِذائيّة ومِنَ المُمكنِ استخامُهما كمُكَون أَسَاسيّ في الأغذيَةِ الوظيفيَّةِ، أو مِنَ المُمكنِ استخدام لُبِّ أحد النَوعين مَعَ بذورِ الأخرِ تبعاً للعناصرِ الغِذائيَّة المَطلوبِ تَدعيمُها في المُنَتجِ النِهائيّ.

الكِلِمات المفتاحية:

القَرع، القَرع البَلديّ، القَرع العَسَليّ، الأغذيَةِ الوظيفيَّةِ.

1- المُقدمة والدِّراسة المَرجعية:

يُعرّف القَرع على أنَّه نبات ينتَمّي إلى جنس ***Cucurbita*** وعائلة Cucurbitaceae موطنه الأصلي أمريكا الشمالية [1]، وتُعدّ زراعة القَرع واحدة من أقدم الزراعات المكتشفة مع أدِلَّة أثرية على استخدامه وزراعته من قبل البَشرية منذ حوالي 1000 عام قبل الميلاد [2].

تتَمَيّز محاصيل سلالة ***Cucurbita*** بمقدرة كبيرة على التأقلم مع الظروف الزراعية المحيطة، ممّا جعلها تَمتاز بتنوّعٍ شكليٍّ (مورفولوجي) واسع مقارنة مع غَيرِها من النباتات الصالحة للأكل، كما يتَمَّيز القَرع المزروع بمقدرةٍ واضحة على الزيادة في الحجم بشكل كبير مقارنة مع سلالتها البَرية [3].

يتكون جنس ***Cucurbita*** من 6 سلالات رئيسة، 14 نوعاً مزروعاً، ونوعين بريين [4]، إلّا أنَّ أكثر سلالات ***Cucurbita*** أهمّية من الناحية الاقتصاديّة والغذائيّة هي ثلاث:
(Cucurbita pepo, Cucurbita maxima, Cucurbita moschata) والتي لديها أكبر مقدرة على التأقلم مع الظروف المناخية في جميع أنحاء العالم [5].

الشَكل (1) يُوضّح أصنافاً لسلالات مختلفة مِنْ ال Cucurbita

تختلف الأوزان التي تصل إليها ثمار القَرع باختلافِ سُلالاتها، حيث تتراوح في القَرع البَلديّ ***Cucurbita pepo*** بين (2.7-8.2) كغ، في حين تصل أوزان ***Cucurbita maxima*** إلى ما يزيد عن 35 كغ [6]، يَستَمَّدُّ القَرع لونه مِنْ الأصباغ البُرتقالية الوفيرة الموجودة فيه، والتي هي وبشكل أساسيّ اللونيْن والفا بيتا كاروتين، اللذان يُعدّان المسؤولَيْنِ عن طلائع فيتامين A في جسم الإنسان [7]. يتكوّن القَرع بشكل رئيسٍ مِنْ: (القشرة الخارجية، الماء، النشاء، السُكَّر، زيوت، بروتين، رماد، معادن وفيتامينات) [8]. ويُوَضِّح الجدول التالي النسب المئوية للمُكَوِّنات وفقاً ل USDA [9]، يُعدّ القَرع مِنْ الخُضروات ذَوات السُعراتِ الحراريّة المُنخفضةِ، حَيثُ لا يحتوي 100 غرام مِنها على أكثر مِنْ 26 سعرة حرارية، كما يُعدّ القَرع مِنْ الخضروات

الغنية بالألياف الغذائية، ومضادات الأكسدة والمعادن والفيتامينات، ولا يحتوي على الدهون المُشبَّعة، لذلكَ أَوصَى بهِ أخصائيو التغذية في التحكُّم بنسبة الكوليسترول وبرامجِ خَفض الوزن [10].

يُعدّ القَرع أحد أنواع الخضروات مِنْ عائلة Cucurbitaceae الذي يتَمَيّز بمحتواه المرتفع من طلائع فيتامين A، الذي يلعب دوراً هامّاً كمضاد أكسدة طبيعي، وكذلك في الحفاظ على سلامة الجلد ورطوبته، كما يلعب فيتامين A دوراً في الحفاظ على سلامة البُصر، وأشارت بعض الأبحاث إلى أهمّية الأغذيَةِ الغنية بفيتامين A لحماية الجسم من سرطان الرئة والفم [11].

يُعدّ القَرع من المصادر الطبيعية الهامة للمركبات البُوليفينولية مثل الزياكزانثين (Zeaxanthin) واللوثين (Lutein) والكريبتوكزانثين (Cryptoxanthin) ، حيث يُعدّ الزياكزانثين مضاد أكسدة طبيعي ومرشح جيد للأشعة فوق البُنفسجية، وهو يعمل على حماية شبكية العين مِنْ الأشعة فوق البُنفسجية، ممّا يوفّر الحماية مِنْ مرض التنكُّس البُقَعي (تلف شبكية العين المترافق مع التقدم بالعمر) [12] .

يُعدّ القَرع مصدراً جيداً لفيتامين B–6، الثيامين، النياسين، وحمض البُانتوثينيك، كما يُعدّ القَرع مصدراً غنيّاً بالمعادن مثل النحاس، الكالسيوم، البُوتاسيوم، والفوسفور [9].

تُعدّ بُذور القَرع مصدراً ممتازاً للألياف الغذائية، والأحماض الدُهنية غَيرِ المُشبَّعة المفيدة لصحة القلْبِ، كما تحتوي بُذور القَرع على البُروتينات، والأملاح المعدنية حيث تحتوي ال 100غرام مِنْ بُذور القَرع على 30 غرام مِنْ البُروتينات، وتعطي 100 غرام من بُذور القَرع 559 كالوري، كما تحتوي بُذور القَرع على الأحماض الأمينية وبشكل خاص التربتوفان المفيد للصحة، والذي يتحوّل إلى مستقبلات غابا GABA في الدماغ [13].

مِمّا تقدم نجد الكثير من الأسباب التي تدفعنا لزيادة الاعتمَّاد على القَرع كمادة يمكن أنْ تدخل بشكل كبير في صناعة الأغذيَةِ الوظيفيَّةِ.

أَهمَّية البُحث وأهدافه:

- تَحديد نَوعية وكميَّة العناصر الغذائية الموجودة في بُذور ولُبِّ القَرع البَلديّ.
- تَحديد نوعية وكميَّة العناصر الغذائية الموجودة في بُذور ولُبِّ القَرع العَسَليّ.
- المُقارنة بين كلا النوعين من حيث القيمة التغذوية.
- تحديد إمكانية استخدامهما كمكون أساسي لصناعة الأغذيَةِ الوظيفيَّةِ.

2- طرائق البَحث ومواده:

2-1 المواد والأجهزة المستخدمة:

- **المواد الكيميائيّة:**
  - ميثانول Methanol.
  - هيكسان Hexan.
  - فينول phenol.
  - فينول حمض الكبريت Phenol-Sulfuric Acid .
  - حمض الكبريت Sulfuric Acid.
  - حمض كلور الماء Hydrochloric Acid.
  - ايثر بترولي Petroleum Ether .
  - ميثوكسيد الصوديوم Sodium Methoxide .
  - ماء منزوع الشوارد Deionized Water .
  - نتروجين Nitrogen.
  - ميثيل استر Methyl Esters.
- **الأجهزة المستخدمة:**
  - فرن تجفيف oven.
  - مرمدة.
  - جهاز كلداهل Kjeldahl.
  - جهاز سوكسلت Soxhlet.
  - مقياس طيف اللهب flame Photometer.
  - مقياس طيف الامتصاص الذري Atomic Absorption Spectrophotometer.
  - سبكتروفوتوميتر Spectrophotometer .
  - HPLC كروماتوغرافيا سائلة عالية الأداء High Performance Liquid Chromatography.
  - GC كروماتوغرافيا غازيةGas Chromatography.
  - جهاز تحليل الأحماض الأمينية Amino Acid Analyzer.

2-2 الطَرائق التَحليلية:

تَمَّ اعتماد مَنهج البَحث الوَصفيّ، فضلاً عَن إتباعِ أسلوبِ العَملِ التجريبيّ والمخبريّ، وبَعدَ استقراءِ النتائج تَمَّ تَحليلها تحليلاً إحصائياً مناسباً، لإيجاد تفسير علمي لها، وتَمَّ إجراء التحاليل المخبرية والتجارب في مخابر كلّية الهندسة الزراعية، ومخابر المعهد العالي للبحوث البحرية في جامعة تشرين، وفقاً للطرق التالية:

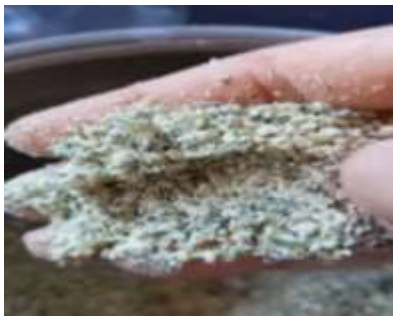
- **جَمع وتَحضير العينات:**

جُمعت عينَات كِلا الصِّنفين مِن أسواقِ مَدينةِ اللاذقية خِلال مَوسمِ الحَصاد بَينَ شَهري تشرين الأول وتشرين الثاني، 2021-2022، ثُمّ أُخذَ كِلا النَوعين وفُصلَت مُكوناتهُما عَن بَعضها (القشرة، اللُبّ، البُذور)، ثُمَّ قُطِّعت مُكونات القَرع إلى قطعٍ صَغيرةٍ، ثُمَّ تَمَّ تجفيف اللُبّ والبُذور لِمُدة 5 أيام ثُمَّ تَحويلها إلى مَسحوقٍ نَاعم، ثُمَّ يَتَمَّ تَجفيف المَسحوق عند درجة حرارة 60° مئوية لمدة 3 ساعات في الفرن الكهربائي، حيث أنَّ جميع النتائج كَانت مُتوسط قيمة ثَلاثة مُكررات على أساسِ الوزنِ الجَّاف.

الشَكل (2) يُوضّح نوعي القرع المُستخدمة في البُحث القرع p6 القرع البَلدي، p7 القرع العسلي

الشَكل (3) يُوضِّح تقطيع وتجفيف لُبّ القرع

الشَكل (4) يُوضِّح تجفيف وطحن بذور القرع



الشَكل (5) يُوضِّح شكل مسحوق لُبِّ وبذور القرع المجففة

- **تحليل المكونات الكيميائّية:**

تَمَّ تَقدير مُحتوى اللُبِّ القابل للأكل، والبُذور من (الرُطوبة، الرماد، البُرّوتين، الدهون، السُكريات، والألياف) لِكُلٍ من القَرع البَلديّ والقَرع العَسَليّ وفقاً (AOAC, 2005) [14].

لتحديد التركيب الكيميائّي للبُذور تَمَّ تجفيف البُذور بعد تقشيرها على درجة حرارة °105 درجة مئوية حتى ثباتِ الوزن، وتَمَّ تقدير الرماد بالحرق على درجة حرارة °550 درجة مئوية حتى ثبات الكتلة (AOAC, 923.63) [14].

تَمَّ تقدير الدهون الكُلِية بعد تقشير البذور عن طريق الاستخلاص المستَمَّر باستخدام جهاز سوكسلت لمدة 12 ساعة باستخدام الهكسان كمذيب، بعد ذلك تَمَّ تبخير المذيب وتحديد كمية الزيت وزنياً [14].

قُدرت البُروتينات الكُلِية على أساس كمية النتروجين بواسطة جهاز كلداهل (AOAC, 978.04)، باستخدام معامل التحويل 6.25 وتحسب على أنَّها N*6.25 [14].

تَمَّ تقدير الألياف الخام وزنياً من المادة القابلة للأكل وفقاً ل (AOAC, 920.860) وتَمَّ حساب الكربوهيدرات من ناتج طرح (بروتين، دهن، رماد، ألياف) من 100 [14].

تَمَّ حساب الرُطوبة على أساس (غ/ 100غ عينة) والقيم الأُخرى على أساس الوزن الجاف، كل النتائج كانت متوسط ثلاثة مكررات.

- **تحديد المعادن:**

تَمَّ تحديد مُحتوى Na بواسطة مقياس طيف اللهب [15]، وتَمَّ تحديد مُحتوى (Ca، Mg، P، K، Fe، Cu، Zn) باستخدام مقياس الامتصاص الذري [16].

- **تقدير فيتامين** C:

تَمَّ تقديره وفقاً للطريقة المعتَمَّدة من AOAC (AOAC, 2005) [17] .

- **تقدير السُكريات الكُلِية:**

تَمَّ تقدير المُحتوى من السُكريات الكُلِية باستخدام طريقة فينول حمض الكبريت [18]، حيث يُؤخذ 0.6 غرام من كُل من مسحوق (اللُبِّ، والبُذرة) مع 0.6 مل من محلول الفينول 5%، و1 مل من حمض الكبريت المركز، يُترك الخليط حتى يستقر لمدة 30 دقيقة وبعد ذلك يتَمَّ قراءة الامتصاصية باستخدام السبكتروفوتومتر عند طول موجة 490 نانومتر، واستخدام الجلوكوز كمحلول قياسي.

- **تقدير السُكريات المختزلة:**

قُدّر المُحتوى من السُكريات المختزلة باستخدام طريقة Nelson-Somogyi [19].

- **تقدير الأحماض الدُهنية:**

يتَمَّ في البُدّاية تَحضير العينات لتحليلها بواسطة الكروماتوغرافيا الغازية، حيثُ يَجب تَحضير ميثيل استر الأحماض الدُهنية (Fatty Acid Methyl Ester FAME)، حيث يتَمَّ تقدير تراكيز الأحماض الدُهنية المُشتقَّة مِنَ الزيت كاسترات الميثيل المقابلة لها وفقاً للطريقةِ المَوصُوفة في IUPAC.

حَيثُ يتَمَّ إضافة 5–7 قطرات من الزيت إلى أنبوبِ اختبار سعة 15 مل و3 مل من ميثوكسيد الصوديوم 0.5 مول (تَمَّ تحضيره بحَل صوديوم مَعدنيّ مَع ميثانول مع التحريكِ في حمامِ ماءٍ مغلي لِمُدة 15 دقيقة ثُمَّ يُترك لِيبرد على درجة حرارة الغرفة) وأُضيف له 1 مل من الايثر البُترولي (°40– °60 درجة مئوية) متبوعاً ب 10 مل من الماء المنزوع الأيونات، يَتَمَّ خلطهم بلطف ويُتركوا حتى يستقروا لُبّعض الوقت، بعدَ ذلك يتَمَّ فصل الطبقة العليا من ميثيل استر الموجودة في الاستر البُترولي بعناية وتوضع في أنبوب اختبار مغطى.

تَمَّ إذابة 200 غرام من الأحماض الدُهنية القياسية على شكل ميثيل الاستر الخاص بها (FAME) في 10 مل من الايثر البُترولي (°40– °60 دلرجة مئوية) ووضعِها في سِلسلَةٍ من أنابيبِ الاختبارِ المُغطاة الخاصة بها.

تَمَّ حقن 1 ميكرولتر من استرات الأحماض الدُهنية القياسية وتسجيل قيم الأحماض الدهنية وعرضها كنسب مئوية مرتبطة بها وتَمَّ تسجيل أوقات الاحتفاظ باستخدام برنامج آلي (V6.14SPL)، حُلِلت الأحماض الدُهنية باستخدام جهاز SHIMADZU مع كاشف تأين اللهب وعمود شعري من السيليكا المنصهر، وتَمَّ استخدام تقنية الحقن بدون انقسام مع النتروجين كغاز حامل بمعدل تدفق ثابت قدره 20 مل/دقيقة، وكانت درجة حرارة الحاقن °250 مئوية، وكانت درجة حرارة الفرن الأولية °150 مئوية وتَمَّ الحفاظ عيها 5 دقائق، ثُمَّ تَمَّ رفعها بمعدل °8 مئوية إلى °190 مئوية، ثُمَّ إلى °200 مئوية بمعدل °2 مئوية/دقيقة، تَمَّ التعرف على الأحماض الدُهنية بواسطة المحاليل القياسية لميثيل الاستر الخاص بها.

- **تركيب الأحماض الأمينية:**

تَمَّ تحديد تركيب الأحماض الأمينية عن طريق حَل العينة بماء يحتوي على حمض كلور الماء N6.0 في أنبوب زجاجي مغلق على درجة حرارة °110 مئوية لمدة 24 ساعة ثُمَّ تُرشح العينة ويُكمل الحجم إلى 50 مل باستخدام الماء المقطر، ثُمَّ تُحلل العينة باستخدام محلل الأحماض الأمينية (SYKAM.CO.LTD, S433D; GERMANY)[20].

- **التحليل الإحصائي:**

تَمَّ إجراء التحاليل الإحصائية باستخدام SPSS، وكانت النتائج عبارة عن متوسط ثلاثة مكررات، وحُلِلت البُيانات إحصائياً One-Way ANOVA، لِتحديد الاختلافات في مُحتوى العناصرِ الغذائية في كِلا

النوعين، تَمَّ عرض النتائج على شكل متوسطات وانحراف معياري عن المتوسطات، واعتُبرتِ الفروقات معنويَّة في نتائج التحاليل عندما تكون قيمة $P<0.05$.

3- النتائج والمناقشة:

التركيب الكيميائّي للُبِّ القابل للأكل والبُذور في نَوعيّ القَرع المَدروسَة مُوضّح في الجَدول رقم (1)، حيثُ لَمْ يَتضح أي فَرق مَعنويّ في الرُطوبة، الرماد، الدهن، الألياف الخام في لُبِّ كِلا النوعين، لَكن كانت هُناك فُروق معنوية في مُحتوى الرُطوبة، الدُهن، وكَمية الطَاقة في بُذورِ كِلا النَوعين ($p<0.005,p<0.01,p<0.01$على التوالي) حَيثُ كانت أعلى في القَرع البَلديّ، كما أظهرت نتائج التَحليل بأنَّ لُب، وبُذور القَرع العَسَليّ تحتوي على كمية أعلى من الكربوهيدرات، والألياف الخَّام ($p<0.01,p<0.005,p<0.01$ على التوالي)، وكانَت كَميّة الطاقة أعلى في لُب القرع العَسليّ ($p<0.01$)، وجاءَت النتائج المُتحصَّل عليها مُشابهة لنتائج (kim 2012)، الَّذي أفادَ بِوجودِ اختلافاتٍ في التركيب الكيميائّي لأجزاءِ القرع المختلفة تَرجع إلى اختلاف الأصناف، واختلاف مناطق زراعتها [21].

جدول (1) يوضح التركيب الكيميائّي للُبِّ القابل للأكل وبُذور القَرع البَلديّ، والعَسَليّ مغ/100غ

المُكونات الكيميائية		القَرع العَسَليّ	القَرع البَلديّ
الرُطوبة مغ/100غ	اللُبِّ	0.3±91.8	0.4±92.6
	الُبِّذور	0.5±41.1	0.4±55.2***
الرماد مغ/100غ	اللُبِّ	0.4±4.4	0.4±5.1
	الُبِّذور	0.4±4.1	0.6±3.8
الدهون مغ/100غ	اللُبِّ	0.4±1.6	0.6±1.3
	الُبِّذور	0.4±17.8	0.6±23.8**
الُبِّروتين مغ/100غ	اللُبِّ	0.6±10.4	0.5±9.7
	الُبِّذور	0.5±20.9	0.5±20.5
الكربوهيدرات مغ/100غ	اللُبِّ	0.4±9.4**	0.3±5.7
	الُبِّذور	0.5±13.8***	0.7±5.99
الألياف مغ/100غ	اللُبِّ	0.7±3.39	0.7±2.4
	الُبِّذور	0.8±52.2**	0.8±42.1
الطاقة كالوري/100غرام	اللُبِّ	0.5±93.6**	0.5±73.3
	الُبِّذور	0.5±299	0.5±320**

القيم هي عبارة عن متوسط ثلاثة مكررات ± قيمة الانحراف المعياري، p<0.05*، p<0.01، p<0.005***.**

وفي الجدول رقم (2) يُبيّن مُحتوى بُذور ولُبّ القَرع البَلديّ، والقَرع العَسَليّ من السُكريات الكُلِية، والسُكريات المختزلة، وفيتامين C حيث أظهرت النتائج بأنَّه لا تُوجد فروقات معنوية في كمية السُكريات الكُلِية، الموجودة في اللُبّ القابل للأكل، وبُذور كِلا النَوعين، كما لُوحظ وجود كميات أكبر من السُكريات المختزلة في لُبّ، وبُذور القَرع العَسَليّ (p<0.05,p<0.005 على التوالي) مقارنة بالقَرع البَلديّ، وكَانت كَميّةُ فيتامينC أكبر في لُبّ القَرع العَسَليّ (p<0.005) مِنهُ في لب القَرع البَلديّ، بينما كانت في بُذور القَرع البَلديّ المقشورة أَكبر مِنهُ في القَرع العَسَليّ (p<0.01)، ويُمكن أنْ يُعزى السَبب إلى الظُّروف البُيّئية، ظُروف وفَترة التَخزين، الاختلاف الجينيّ بين النوعين الَّذي مِن المُمكن أنْ يُسبب اختلافاً في مُحتوى فيتامين C، وهو ما جاءَ متوافقاً مع النتائج الّتي تحصَّل عليها (kim ,2012) [21].

جدول (2) يوضح متوسط تركيب لُبّ وبُذور القَرع البَلديّ، والعَسَليّ من السُكريات الكُلِية والمختزلة وفيتامين C مغ/100غرام

المُكونات الكيميائية		القَرع العَسَليّ	القَرع البَلديّ
السُكريات الكُلِية	اللُبّ	0.7±37.5***	0.8±22.1
مغ/100 غرام	البُذور	0.5±8.5	0.6±9.1
السكرات المختزلة	اللُبّ	0.4±10.9	0.4±9.5
مغ/100 غرام		0.5±4.8	0.5±6.3*
فيتامين C	اللُبّ	0.7±36.7***	0.5±12.1
مغ/100 غرام	البُذور	0.4±10.1	0.6±14.4**

القيم هي عبارة عن متوسط ثلاثة مكررات ± قيمة الانحراف المعياري، p<0.05*، p<0.01، p<0.005***.**

كَما يُوضَّح في الجَدول رقم (3) مُحتوى اللُبّ والبُذور مِن بَعض العَناصر المَعدنية، حَيثُ أظهرت النتائج بأنَّ الزنك والكالسيوم (p<0.01) يَتركّز بالبُذور أكثر من اللُبّ، في حين كانت كمية الصوديوم والبُوتاسيوم (p<0.01) أعلى في اللُبّ مقارنةً مع البُذور في كِلا النوعين، وكانت كميةُ الحديد (p<0.005) أعلى بشكلٍ كبير في لُبّ القَرع البَلديّ مقارنة مع لُبّ القَرع العَسَليّ، لكنَّ مُحتوى الصوديوم (p<0.05) وكان أعلى في لُبّ القَرع العَسَليّ، كما كانت كمية المغنيزيوم (p<0.05) أعلى في لُبّ وبُذور القَرع العَسَليّ منه في القَرع البَلديّ، حيث كانت الكمية أكبر من النتائج المتحصل عليها من قبل (karanja،2013) [22].

جدول رقم (3) يبين متوسط مُحتوى كل من لُبِّ وبُذور القَرع البَلديّ، والعَسَليّ من بعض العناصر المعدنية مغ/100غرام

العناصر المعدنية		القَرع العَسَليّ	القَرع البَلديّ
Caالكالسيوم مغ/100غ	اللُبِّ	0.01±0.81	0.01±0.85
	البُذور	0.54±3.5**	0.6±4.3**
Zn الزنك مغ/100غ	اللُبِّ	0.01±0.32	0.01±0.29
	البُذور	0.56±17.1**	0.5±16.7**
Na الصوديوم مغ/100غ	اللُبِّ	0.5±25.3**	0.5±20.2**
	البُذور	0.01±0.98	0.3±1.4
K البُوتاسيوم مغ/100غ	اللُبِّ	0.5±1582**	0.5±1710**
	البُذور	0.4±563	0.5±460
FE الحديد مغ/100غ	اللُبِّ	0.6±5.1	0.6±44. 7***
	البُذور	0.6±5.6	0.6±6.1
Mg المغنيزيوم مغ/100غ	اللُبِّ	0.6±8.37*	0.6±6.34
	البُذور	0.6±6.19*	0.6±4.41

القيم هي عبارة عن متوسط ثلاثة مكررات ± قيمة الانحراف المعياري، p<0.05*، p<0.01، p<0.005***.**

كما يظهر في الجدول (4) مُحتوى زيت بُذور القَرع البَلديّ، والقَرع العَسَليّ مِنَ الأحماضِ الدُهنية في الجدول رقم (4)، ولَم نُقدر في دراستنا كَمية الأحماضِ الدُهنية في لُبِّ نوعي القَرع حيث أنها كميات غَيرِ ملحوظة (0.1> غرام/100 غرام) وفقاً لبيانات USDA، وأظهرت نتائج التحليل بأنَّ الأحماض الدُهنية المُشبَّعة (لاوريك، بالمتيك، ستياريك)، والأحماض الدُهنية غَيرِ المُشبَّعة (الأوليك، واللينوليك) هي الأحماض الدُهنية السَّائدة في بُذور كِلا النَّوعين، وهو ما يتوافق مع النتيجة التي توصل لها (kim,2012) [21]، كما وُجد بأنَّ كمية الأحماض الدُهنية المُشبَّعة لاوريك، بالمتيك، ستياريك (p<0.01,p<0.01<p<0.005 على التوالي) كانت أعلى في بُذور القَرع العَسَليّ منه في القَرع البَلديّ، بينما كانت كمية الأحماض الدُهنية غَيرِ المُشبَّعة أولييك، لينوليك، لينولينك (p<0.05,p<0.05,p<0.01 على التوالي) أعلى في بُذور القَرع البَلديّ منه في بُذور القَرع العَسَليّ، وهو ما لا يتوافق مع نفس النتيجة التي توصل إليها (kim ,2012) حيث كانت كمية حمض اللينوليك أعلى في بُذور القَرع العَسَليّ منه في القَرع البَلديّ، كما أشارت دراسة قام بها (Orsavova,2015) بأنَّ الأحماض الدُهنية أحادية عدم التشبع تفيد بأنها تقلل من كوليسترول (البُرّوتين الدهني قليل الكثافة LDL)، وتزيد من كمية الكوليسترول (البُرّوتين الدهني عالي الكثافة HDL)، كما يعزز حمض الأولييك مقاومة الأنسولين على عكس الأحماض الدُهنية عديدة عدم التشبع، ويعد حمض اللينوليك، وحمض اللينولينك من الأحماض الدُهنية الأساسية (Essential Fatty Acid EFA) نظراً لأهميتها من الناحية التغذوية ونقص أي منهما يسبب مشاكل واعتلالات صحية، وربطت العديد من الدراسات بشكل

إيجابي بين تناول الأحماض الدُهنية الأساسية EFA والوقاية من العديد من الاضطرابات الصحية (أمراض القلْبِّ والأوعية الدموية، الأمراض الْبَصرية، العصبيَّة، السرطانات) [23].

جدول رقم (4) يبين متوسط مُحتوى زيت بُذور نوعي القَرع البَلديّ والعَسَليّ من بعض الأحماض الدُهنية المُشبَّعة وغَيرِ المُشبَّعة مغ/100غ

الاحماض الدُهنية	زيت بُذور القَرع	
	الأحماض الدُهنية غَيرِ المُشبَّعة	
	القَرع العَسَليّ	القَرع البَلديّ
حمض الأوليك (C18:1) مغ/100غ	0.4±21.3	0.5±23.6*
حمض اللينوليك (C18:2) مغ/100غ	0.5±45.2	0.6±48.1*
حمض اللينولينك (C18:3) مغ/100غ	0.1±0.95	0.5±2.6**
	الأحماض الدُهنية المُشَّبعة	
حمض اللاوريك (C12:0) مغ/100غ	0.3±2.47**	0.3±1.29
حمض البالمتيك (C16:0) مغ/100غ	0.5±22.9**	0.5±19.6
حمض الستياريك (C18:0) مغ/100غ	0.5±44.9***	0.5±5.1

القيم هي عبارة عن متوسط ثلاثة مكررات ± قيمة الانحراف المعياري، $p<0.05$*، $p<0.01$، $p<0.005$***.**

وفي الجدولِ رقم (5) يُوضِّح تركيب بُذور نَوعيّ القَرع مِنَ الأحماضِ الأمينيَّة الأساسيَّة حَيثُ لُوحظَ مِنَ النتائج وجودُ كَمياتٍ كبيرةٍ مِنَ أحماض الثريونين، والميثيونين، والأيزولوسين ($p<0.01$) في بُذور القَرع البَلديّ في حينِ كانَت كَميَّة الألانين أعلى في بُذور القَرع العَسَليّ ($p<0.005$)، ولا توجد فروقات معنوية في كمية حمض الأسبارتيك وحمض الجلايسين في بزور كِلا النَوعين، وبالتالي كَميّة الأحماض الأمينية الأساسية (الميثيونين، الثيرونين، الأيزولوسين) أعلى في بُذور القَرع البَلديّ، وهي ما يتوافق مع النتيجة التي توصل إليها (Marioed ,2010) [24] .

جدول رقم (5) يبين متوسط مُحتوى بُذور نوعي القَرع البَلديّ والعَسَليّ من بعض الأحماض الأمينية غ/100غ

الأحما ض الامينية	بُذور القَرع	
	القَرع العَسَليّ	القَرع البَلديّ
الأسبارتيك غ/100غ	0.42±1.6	0.58±1.7
الثريونين غ/100غ	0.01±0.79	0.01±1.83**
الجلوتاميك غ/100غ	0.57±3.59	0.6±3.7
الجلايسين غ/100غ	0.32±1.4	0.5±1.53
الألانين غ/100غ	0.01±2.56***	0.01±0.69
الميثيونين غ/100غ	0.01±0.72	0.01±1.17**
الأيزولوسين غ/100غ	0.01±0.81	001±1.85**
اللايسين غ/100غ	0.56±3.61	0.56±3.55

القيم هي عبارة عن متوسط ثلاثة مكررات ± قيمة الانحراف المعياري، p<0.05*، p<0.01، p<0.005***.**

4- الاستنتاجات والتوصيات:

بعدَ أنْ تمَّت دراسة النتائج وتحليلها احصائياً تمَّ الوصول إلى الاستنتاجات التالية:

- أكدَّت النتائج المُتحصَّل عليها من هَذه الدراسة بأنَّ الجُزأين المدروسين من كِلا نَوعي القرع (العسليّ، البلديّ) يُعدّان مَصدرين غَنيَين بالعناصر الغذائية من بروتينات، سكريات مختزلة، فيتامين C، معادن، أحماض دهنية، وبعض الأحماض الأمينية الأساسية.
- يُعَّد زيت بُذور القرع زيتاً نباتياً يتمتَّعُ بقيمةٍ غذائيةٍ عاليةٍ جداً، لِكَونهِ يحتوي على كَميّةٍ كبيرةٍ مِنَ الأحماضِ الدهنية أحادية عدم التشبع (Mono Unsaturated Fatty Acid MUFA)، والأحماض الدهنيَّة عديدة عدم التشبع (Poly Unsaturated Fatty Acid PUFA).
- أظهرت هذه الدراسة احتواء بذور كلا النوعين على نسبة منخفضة من الماء الحر (Free Water)، مع كمية كبيرة من الطاقة (Energy) والقيمة الغذائيَّة العَالية.
- أَفادت الدراسة بإمكانية استخدام لب، وبذور كلا نوعي القرع كأساس في صناعة الأغذية الوظيفية على نطاق تجاري واسع بالنظر لأسعار القرع والفوائد التغذوية التي يقدمها لصحة الإنسان، كما وُجدَ أنَّ كلا النوعين بِجُزأيهما غنيان بالعناصر الغذائية الدقيقة (Micronutrients) المختلفة.

- من الممكن استخدام مزيج من لب أحد النوعين المدروسين مع بذور النوع الأخر تبعاً للعناصر الغذائية المراد تدعيمها في المنتج النهائي، والوظيفة الصحية المرجو تحسينها في جسم الإنسان، فعلى سبيل المثال عندما يراد تدعيم المنتج النهائي بكمية أكبر من الأحماض الدهنية غير المُشبّعة فمن الأفضل استخدام بذور القرع البلديّ، بينما عندما يُراد تدعيم المنتج النهائي بكمية أكبر من فيتامين C فمن الأفضل استخدام لب القرع العسلي، وهكذا يتم اختيار الجزء المناسب من النوع المناسب لكل وظيفة مراد استهدافها في المنتج النهائي.

➢التوصيات:

- استخدام القرع على نطاق واسع في البرامج الغذائية نظراً للمحتوى الغذائي العالي له.
- استخراج زيت بذور القرع ودراسة إمكانية الاستفادة منه من الناحية التغذوية، والتجارية.
- دراسة وتحليل العناصر الغذائية الموجودة في قشور القرع، وإمكانية الاستفادة منها في حال وجودها.
- تدعيم الأغذية بالقرع بسبب محتواها العالي من العناصر المعدنية، والأحماض الدهنية غير المشبعة، وبعض الأحماض الأمينية الأساسية.
- دراسة محتوى القرع من بعض المكونات الأُخرى مثل الكاروتينات، والتوكوفيرولات.
- دراسة تأثر العناصر الغذائية الموجودة في بذور ولب القرع بعد استخدامها في تصنيع أغذية وظيفية.

5- المراجع:

1. ZHENG Y-H, ALVERSON AJ, WANG Q-F, PALMER JD. *Chloroplast phylogeny of Cucurbita: Evolution of the domesticated and wild species*. Journal of Systematics and Evolution. 2013. 51(3), 326-334.
2. Smith BD.. The Initial Domestication of Cucurbita pepo in the Americas 10,000 Years Ago. 2006. Science 276(5314), 932-934.
3. Savage JA, Haines DF, Holbrook NM. The making of giant pumpkins: how selective breeding changed the phloem of Cucurbita maxima from source to sink. Plant Cell andEnvironment. 2015. 38(8), 1543-1554.
4. Nesom GL. New state records for Citrullus, Cucumis, and Cucurbita (Cucurbitaceae) outside of cultivation in the USA. Phytoneuron. 2011. 1-7
5. Maynard, D.N., Elmstrom, G.W., Carle, R.B.,xEI Dorado and 'LaEstrella': compact plant tropical pumpkin hybrids. Horticultural Science. 2015. 37, 831–833.
6. Sanjur OI, Piperno DR, Andres TC, Wessel-Beaver L. Phylogenetic relationships among domesticated and wild species of Cucurbita (Cucurbitaceae) inferred from amitochondrial gene: Implications for crop plant evolution and areas of origin. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. 2002. 99(1), 535-540.
7. SUSAN D. Van ARNUM. *Vitamin A in Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology*. (45). (1998). New York: John Wiley.
8. YADAV, M.; JAIN, S; TOMAR, R.; PRASAD, G.B.; YADAV, H. *Medicinal and biological potential of pumpkin: an updated review*. Nutr Res Rev. (2010). 23 (2): 184–90
9. USDA National Nutrient Database for Standard Reference. *Nutritional Value of Pumpkin and Winter Squash*. Release 17, 2004.
10. EVANS J. *Antioxidant vitamin and mineral supplements for slowing the progression of age-related macular degeneration*.Cochrane Database of Systematic Review 2006.
11. MAREK, G., RADZANOWSKA, J., DANILCENKO, H., JARIENE, E. and CERNIAUSKIENE, J. Quality of pumpkin cultivars in relation to sensory characteristics. Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca. 2008. 36 (1): 73-79.
12. Evans JR, Henshaw K. *Antioxidant vitamin and mineral supplements for preventing age-related macular degeneration*. (2008).
13. Slominski A, Semak I, Pisarchik A, Sweatman T, Szczesniewski A, Wortsman J. "Conversion of L-tryptophan to serotonin and melatonin in human melanoma cells".(2002).
14. AOAC, Official Methods of Analysis, of the Association of Official Analytical Chemists, 18th ed., AOAC International, Arlington, Virginia, USA.(2005).

15. M.A.Y. Abdualrahman, A.O. Ali, E.A. Elkhalifa, H. Ma, Chemical, minerals, fatty acid and amino acid compositions of sudanese traditional Khemiss-Tweria supplemented with peanut and Bambara ground nuts, Am. J. Food Technol. 10 (2015) 100–108.
16. 16. O.A. Ekpete, O.S. Edori, E.P. Fubara, Proximate and mineral composition of some Nigerian fruits, Br. J. Appl. Sci. Technol. 3 (2013) 1447–1454.
17. AOAC, Official Methods of Analysis, Official Method for Vitamin C. Method NO.920.87, Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC, (2005).
18. Wang CC, Chang SC, Chen BH, Chromatographic determination of polysaccharides InLyciumbarbarum Linnaeus, Food Chem. 116 (2009) 595–603.
19. F. Green, C.A. Clausen, T.L. Highley, Adaptation of the Nelson-Somogyi reducing sugar assay to a micro assay using micro titer plates, Anal. Biochem. 182 (1989) 197–199.
20. M. Yadav, S. Jain, R. Tomar, G.B.K.S. Prasad, H. Yadav, Medicinal and biological potential of pumpkin: an updated review, Nutr. Res. Rev. 23 (2010) 184–190.
21. M.Y. Kim, E.J. Kim, Y.N. Kim, C. Choi, B.H. Lee, Comparison of the chemical compositions and nutritive values of various pumpkin (Cucurbitaceae) species and parts, Nutr. Res. Pract. 6 (2012) 21–27.
22. J.K. Karanja, B.J. Mugendi, F.M. Khamis, A.N. Muchugi, Nutritional composition of the pumpkin (Cucurbita spp.) seed cultivated from selected regions in Kenya, J. Hortic. Lett. 3 (2013) 17–22.
23. J. Orsavova, L. Misurcova, J.V. Ambrozova, R. Vicha, J. Mlcek, Fatty acids composition of vegetable oils and its contribution to dietary energy intake and dependence of cardiovascular mortality on dietary intake of fatty acids, Int. J. Mol. Sci. 16 (2015) 12871–12890.
24. A.A. Mariod, S. Elkheir, Y.M. Ahmed, B. Matthaus, Annonasquamosa and Catunaregam nilotica Seeds, the effect of theextraction method on the oil composition, J. Am. Oil Chem. Soc. 87 (2010) 763–769.

A study to compare the nutritional content of both the seeds and flesh of Cucurbita Moschata and Cucurbita Pepo for use as a main ingredient in functional food

Manhal Shamieh[1], Dr. Fouad Salman[2], Dr. Ahmed Qara Ali[3]

1 PhD student at the Department of Food Science, Faculty of Agriculture, LKatt University
2 Professor at the Department of Food Science, Faculty of Agriculture, Lattakia University
3 Professor at the Higher Institute of Marine Research, Lattakia University

Abstract

This study was conducted to determine and compare the nutritional content of the seeds and pulp of the Cucurbita pepo and Cucurbita Moschata with the aim of knowing the extent to which they can be used as a main ingredient in the functional food industry.
Samples of both varieties were collected from the markets of Latakia city during October and November 2021-2022. The experiments were conducted in the laboratories of the Faculty of Agriculture and the laboratories of the Higher Institute of Marine Research at Tishreen University according to the methods established by the General Association of Chemical Analysts (AOAC), and the results were treated statistically to determine significant differences and reach final conclusions.
The analysis results indicated that the amount of moisture and fat was higher in Cucurbita pepo seeds than in Cucurbita Moschata seeds, while the content of crude fiber and carbohydrates was higher in Cucurbita Moschata seeds, and pulp, and the amount of energy was higher in Cucurbita Moschata pulp, on the contrary, the amount of energy was higher in Cucurbita pepo seed.
A large amount of reducing sugars was found in the pulp and seeds of the Cucurbita Moschata, while the amount of vitamin C was higher in the seeds of the Cucurbita pepo but higher in the pulp of the Cucurbita Moschata, and we found that Cucurbita Moschata seeds were rich in saturated fatty acids while Cucurbita pepo seeds were rich in unsaturated fatty acids.
The overall results indicate that both varieties with their studied parts are considered rich in nutrients and functional foods, and it is possible to use the pulp of one variety with the seeds of the other, depending on the nutrients to be fortified in the final product.

Keywords: Pumpkin, Cucurbita pepo, Cucurbita Moschata, functional foods