التركيب الكيميائي والمواد الفعالة في صنفي بذور المشمش الكلابي والحموي ونوعية الحموض الدهنية في الزيوت المستخلصة

د. عائشة بوظو*

الملخص

أجريت هذه الدراسة في عام 2018 في مخابر قسم العلوم الأساسية وقسم علوم الأغذية في كلية الزراعة بجامعة دمشق لتحديد التركيب الكيميائي والمواد الفعالة في بذور صنفي المشمش الكلابي والحموي ونوعية الحموض الدهنية في الزيت المستخلص منهما. أظهرت النتائج عدم وجود فروق معنوية بنسبة الرطوبة المئوية والرماد لكلا الصنفين، بينما كانت الفروق واضحة في نسبة البروتين والدهن والسكريات والألياف، أما سيانيد الهيدروجين فكانت قيمته مرتفعة في الصنف الكلابي ومنخفضة في الصنف الحموي. تفوقت قيم محتوى بذور صنف الحموي من الفينولات الكلية ومضادات الأكسدة الكلية والعناصر المعدنية (البوتاسيوم والحديد) مقارنة مع الصنف الكلابي. تقاربت قيم بعض القرائن الفيزيائية والكيميائية للزيوت المستخلصة لكلا الصنفين، بينما بينت نتائج الكروماتوغرافيا الغازية للزيوت المستخلصة على تواجد Oleic acid (C18:1) بنسبة 68.08 % لصنف الكلابي و71.16% لصنف الحموي، وعلى تواجد Linoleic acid (C18:2) بنسبة 25.63% للكلابي و21.71% للحموي مع تواجد Palmatic acid (C16:0) بنسبة 5.05% للحموي. بلغت نسبة مجموع الحموض الدهنية غير المشبعة UFA إلى الحموض الدهنية المشبعة 17.67 لزيت بذور

* مدرس، كلية الزراعة، قسم العلوم الأساسية، ص. ب 30621. جامعة دمشق، سوريا.

المشمش الكلابي و15.57 لزيت بذور الحموي وبالتالي إمكانية استخلاص الزيت من بذور المشمش لاستخدامه في الصناعات الغذائية والدوائية.

الكلمات المفتاحية: بذور المشمش، التركيب الكيميائي، المواد الفعالة، معادن، الحموض الدهنية، الكروماتوغرافيا الغازية.

Chemical compositions and bioactive compounds in Apricot seeds of Alkalaby and Alhamoy and Fatty acids profile in the extracted oils

Dr. Bouzo, Aisha*

Abstruct

This study was conducted in laboratories of agriculture college in Damascus university during 2018 to study chemical compositions and bioactive compounds in Apricot seeds of Alkalaby and Alhamoy and Fatty acids profile in the extracted oils. Results reveals that there were no significant differences in the average percentage of moisture and ashes in Alkalaby and Alhamoy. Whereas the protein, fat , carbohydrate and fibers percentages were significant differences. Cyanide hydrogen was high in Alkalabi and very low in Alhamoy seeds. In addition, total polyphynols , antioxidant and minerals (K and Fe) were higher in Alhamoy than Alkalaby seeds. The physic-chemical of oil extracted were almost the same value for Alhamoy and Alkalaby seeds. The results of fatty acid profile by (GC) Gas chromatography showed that the Oleic acid (C18:1) 68.08% for Alkalaby and 71.16 for Alhamoy. Furthermore, Linoleic acid (C18:2) was 25.63% for Alkalaby and 21.71 % for Alhamoy with Palmatic acid (C16:0) by 5.05% in Alhamoy. The total unsaturated fatty acids ratio to saturated fatty acid reached up to 17.67 in Alkalaby comparing it to 15.57 in Alhamoy. Therefore, Apricot seeds could be use for oil production to be used as edible oil in food processing and in industrial pharmacy.

Keywords:Apricot seeds, chemical composition, bioactive compounds , minerals , Fatty acid profile, Gas chromatography**.**

* Assistant . Faculty of of Agriculture, Basic Science Department B.O.Box.30621, Damascus University, Syria.

المقدمة:

تنتمي ثمار المشمش (Prunus armeniaca L.) إلى العائلة الوردية Rosaceae وتنتشر ثمارها في جميع أنحاء العالم وتعد تركيا المنتج الرئيسي الأول بكمية بلغت 693 ألف طن سنويا وتأتي سوريا بالمرتبة الثانية عشرة وبكمية وصلت إلى 96 ألف طن سنويا في عام 2009 حسب منظمة الأغذية العالمية (FAO، 2009).

ينتشر المشمش في سوريا بأنواع مختلفة منها الكلابي (النواة مرة)، العجمي(النواة حلوة)، والبلدي(النواة حلوة)، الحموي(النواة حلوة)، شكر بكر(النواة حلوة) والمشمش التدمري (النواة مرة) (حامد و زملاؤه، 2007). تستهلك ثمار المشمش بحالة طازجة أو بتصنيع معظمها إلى مربيات متنوعة بنسبة 85% أو ثمار مجففة بنسبة 5%، أو تحويلها إلى رقائق القمردين المجفف بنسبة 10% بحسب ظروف الإنتاج وتوفر الكميات القابلة للتصنيع (المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية،2010)، أما النواة الناتجة عن العمليات التصنيعية فتعد منتجات ثانوية تحتوي بداخلها بذوراً حلوة أو مرة حيث تؤكل البذور الحلوة بشكلها الطازج أو تجفف من أجل استخدامها في الصناعات الغذائية، بينما تستخدم البذور المرة بعد إزالة الطعم المر كمواد خام في صناعة مواد التجميل والصناعات الدوائية (Dwivedi و Ram ،2008).

يلجأ معظم الصناعيين في سوريا إلى بيع نواة المشمش الحلوة والمرة في السوق المحلي أو تصديرها كمادة خام إلى ألمانيا غير مدركين لأهمية محتواها الغذائي وتركيبها الكيميائي وخاصةً بذور النواة، حيث تشكل الرطوبة 5% والدهن46.3% والبروتين 7.8 % والسكريات 11.3% والألياف 3.1 % والرماد 2.2 % الغني بالعناصر المعدنية كالبوتاسيوم والفوسفور والمغنزيوم (Femenia وزملاؤه،1995). كما تحتوي البذور على مركبات البنز الدهيد Benzaldhyde، الفورفورال Furfural، الأميغدالين Amygdalin (الحاوي على السيانيد)، (Kaya وزملاؤه،2008)، وكميات قليلة من هرمونات Alpha-estradiol و Estrone لتجديد البشرة وتخفيف تجاعيد الوجه (Eyidemir و HaytaK2009؛Raj وزملاؤه،2012).

يستخلص الزيت من بذور نواة المشمش بطريقة العصر على البارد أو باستخدام المحلات العضوية وتصل نسبة الزيت المستخلصة إلى 45 % من وزن البذور بدون النواة، والباقي المسمى بالكعكة يحتوي على البروتينات والسكريات (Gupta, et al, 2012). وتشكل الحموض الدهنية في زيت بذور المشمش وخاصة حمض الأوليك النسبة العظمى ما بين 51– 83.3 % يليها حمض اللينوليك ما بين 9.6 – 45.9 % والبالمتيك ما بين 3.2 – 10.7% كما يحتوي الزيت المستخلص أيضا على كميات صغيرة من بيتا ستيرول وبيتا كاروتين وتوكوفيرول (Femenia وزملاؤه،1995).

تعد مشكلة التخلص من الطعم المر في بذور النواة للعائلة الوردية من الأمور الأساسية أثناء استخلاص الزيت من بذور المشمش وخاصة البذور المرة التي تحتوي على مركب Amygdalin وإنزيم B-glucosidases الذي ينشط عند طحن البذور خلال النقع بالماء محررا سيانيد الهيدروجين السام، وتختلف نسبة Amygdalin حسب نوعية التربة ووقت الحصاد والظروف المناخية وبمتوسط عام 5.6 % (Raj وزملاؤه،2012)، وقد تمكن (Gupta و Sharam ،2009) من التخلص من Amygdalin بنقع البذور المطحونة بمحاليل مختلفة من الماء العادي أو ملح الطعام أو ثيوكبريتات الصوديوم وكان الأخير فعالا في التخلص منها بعد 60 ساعة وبتركيز 10%.

استناداً لما سبق ونظراً لعدم توفر الدراسات المحلية المتعلقة بالتركيب الكيميائي لبذور أنواع المشمش السوري ومحتواها من الزيوت فقد هدف هذا البحث إلى تعيين التركيب الكيميائي لصنفي بذور نواة المشمش الكلابي المر والحموي الحلو مع تحديد قيم الفينولات الكلية ومضادات الأكسدة وبعض قرائن الزيت المستخلص وتحديد نوعية الحموض الدهنية في الزيوت المستخلصة باستخدام تقنية الكروماتوغرافيا الغازية.

مواد وطرائق العمل:

1-جمع عينات ثمار المشمش الكلابي والحموي:

جُمعت عينات من ثمار المشمش الكلابي (الثمار متوسطة إلى صغيرة الحجم، البذرة مرة غير صالحة للأكل) من منطقة الغوطة بدمشق، والحموي (الثمار متوسطة الحجم، البذرة حلوة صالحة للأكل) من منطقة حماة في موسم الصيف حتى نهاية شهر حزيران في عام 2018 وبكمية 5 كغ لكل منهما. أزيل اللحاء من الثمرة وغُسلت لنواة جيداً وجُففت في درجة حرارة الغرفة ولمدة شهر كامل، ثم كُسرت الطبقة القاسية من النواة بكسارة البندق وجُففت البذور لمدة أسبوع كامل في درجة حرارة الغرفة.

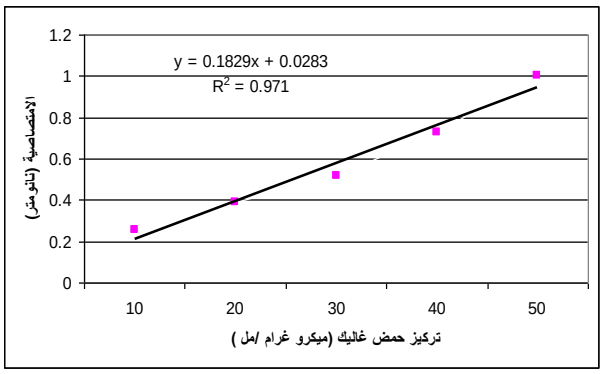
2- تعيين التركيب الكيميائي لبذور المشمش الكلابي والحموي.

قُدرت النسبة المئوية للرطوبة والدهن والبروتين والرماد والسكريات الكلية حسب (AOAC، 2000) ، أما الألياف فقدرت بطرح مجموع ما سبق من 100 كما قدر سيانيد الهيدروجين بطريقة المعايرة القلوية (AOAC، 2000) وقُدرت العناصر المعدنية في الرماد باستخدام كاشف اللهب Flame photometer نموذج Jenway PFP7 حسب (AOAC، 2000).

3 - تقدير الفينولات الكلية ومضادات الأكسدة في بذور المشمش الكلابي والحموي:

اتبعت في استخلاص الفينولات الكلية من بذور المشمش الكلابي والحموي طريقة حسب (Wada و Ou،2002) بوزن 2 غرام من مطحون بذور المشمش الكلابي أو الحموي ونقعها في 10 مل إيثانول مطلق في دورق مخروطي مع تعديل تم بإضافة 88 مل من الإيثانول فقط ليصبح الحجم مساويا" 100 مل. مزجت العينات بشكل جيد لمدة 15 دقيقة بدرجة حرارة الغرفة باستخدام محرك مغناطيسي على السرعة القصوى ثم ثفلت العينة بجهاز طرد مركزي مخبري(3000 rpm) وأخذ السائل الرائق للتحليل. عينت الفينولات كميا" باستخدام طريقة Folin-Ciocalteu المستخدمة من قبل (Gutfinger،1980)، يؤخذ 1 مل من العينة التي

سبق تحضيرها مع تعديل تم بأخذ2 مل من العينة السابقة، وأضيف لها 3 مل من الماء المقطر و0,2 مل من كاشف فولين، ووضعت في دورق حجمي معياري سعة 10مل. رج المزيج باستخدام محرك الأنابيب لمدة دقيقتين، ثم أضيف بعدها 4 مل من كربونات الصوديوم (7%)، وأكمل الحجم بالماء المقطر حتى العلامة. خلط المزيج السابق وترك لمدة ساعتين في درجة حرارة الغرفة، ثم رشح وقيس امتصاصه بالمطياف الضوئي Prim, Secomam, RS23 على طول موجة 750 نانومتر وعبرعن النتائج ب مغ / 100غ مادة جافة باستعمال حمض الغاليك كمحلول معياري مرجعي لتحضير المنحني المعياري بتركيز يتراوح من 0-50 ميكروغرام/مل كما هو موضح بالشكل (1).



الشكل (1) المنحني المعياري لحمض الغاليك

قُدر النشاط المضاد للأكسدة في بذور المشمش الكلابي والحموي وفق طريقة الجذر الحر باستعمال **DPPH 4,4-diphenyl**-1-picrylhydrazyl لقياس النشاط الكابح للجذور الحرة المتبعة من قبل (Brand-Williams وزملاؤه،1995) بأخذ 10 مل من السائل الرائق السابق في فقرة الفينولات وتخفيفها حتى الوصول إلى الامتصاص المطلوب بإضافة محلول DPPH(60 ميكرومول في الإيثانول) وبعد الخلط والمزج بخلاط الأنابيب (votex) والانتظار لمدة 30 دقيقة، قيس الامتصاص على طول موجة 517 نانومتر باستخدام جهاز الطيف الضوئي Prim,

Secomam,RS23 وعبر عن النشاط المضاد للأكسدة بحساب النسبة المئوية لتثبيط الجذر الحر من المعادلة: Inhibition = [(A-A')/A] × 100 %.

حيث A: امتصاص الشاهد و'A: امتصاص العينة.

4 – الاختبارات الفيزيائية للزيوت المستخلصة:

حُددت قرينة الإنكسار في زيوت بذور المشمش الكلابي والحموي المستخلصة باستخدام جهاز رفراكتومتر نوع (Haensh–Shmid) بدرجة حرارة الغرفة 25 سْ، والكثافة النوعية للزيت باستخدام قنينة الكثافة في الدرجة 25 سْ والقطبية الكلية باستخدام IBR 310 بدرجة حرارة 50 سْ حسب (AOCS، 2000). استخدم جهاز قياس اللون Hunter lab meter من نوع CR-410 Chroma– صنع شركة Konica minolita اليابانية بعد المعايرة بالقرص الأبيض لقياس لون عينات زيت بذور المشمش الكلابي والحموي، والذي يضم تناسق الألوان (Y=0.3224 ، X=0.3156 ، Y=87.5) والتي تعتمد على وضع العينات ضمن خلايا زجاجية دائرية بسماكة 1.5سم، وقيست القيم اللونية بالجهاز على ارتفاع 7.5سم، وضبط الارتفاع بواسطة الرأس الاسطواني المعدني المزود بالجهاز. كررت عمليات القياس لكل عينة ثلاث مرات، وأخذت القيم المتوسطة للقراءات، وعبر عن النتيجة وفق قيم *b ، *a ، *L. حيث يشير مكون*L إلى درجة الإضاءة Lightness وتتراوح قيمته ما بين (0 – 100)، ويشير مكون *a إلى الدرجة اللونية الواقعة مابين اللونين الأخضر والأحمر ، ويشير مكون *b غلى الدرجة اللونية الواقعة ما بين اللونين الأزرق والأصفر وتتراوح قيمة كل من هذين المكونين اللونيين (-120 ، +120).

5- الاختبارات الكيميائية للزيوت المستخلصة:

تعيين رقم البيروكسيد لزيت بذور المشمش الكلابي والحموي المستخلص معبراً عنه بوحدة (ميلي مكافىء O_2/كغ)، والرقم اليودي معبراً عنه بعدد غرامات اليود التي يمتصها 100غ من الزيت، وحموضة الدهن الحرة مقدرة كنسبة مئوية من حمض الأوليك حسب (AOAC، 2000). كما حُددت نسب الأحماض الدهنية لعينات زيوت بذور المشمش الكلابي والحموي بواسطة جهاز

الكروماتوغرافيا الغازية GC17-AFW موديل Shimadzu 1998 المزود بنظام حقن Split/Splitless، بوجود وليجة زجاجية glass insert، وكاشف اللهب المتأين FID، المزود بأسطوانة غاز الهيدروجين النقي ومضخة هواء، وأسطوانة هيليوم نقي (الطور الحامل) وحاسوب مع برنامج إخراج البيانات والمسمى CLASS-GC10. حُدِّد زمن الاحتباس للأحماض الدهنية ضمن الشروط المذكورة أعلاه التي ضُبط عليها جهاز GC باستخدام تراكيب معيارية نقية للأحماض الدهنية (Standards) والتي تم الحصول عليها من شركة Supelco الأميركية، والجدول (1) يبين قيم متوسطات الاحتباس الزمني للأحماض الدهنية للمحاليل المعيارية (Standards).

الجدول (1) متوسط أزمنة الاحتباس الزمني للأحماض الدهنية للمحاليل المعيارية

	اسم الحمض الدهني	الاسم بالعربي	الصيغة	أزمنة الاحتباس
1	Palmitic acid	حمض النخيل	C16:0	4.04
2	Palmitoleic acid	حمض البالميتوليك	C16:1	4.19
3	Margaric acid	حمض المارغريك	C17:0	4.82
4	Stearic acid	حمض الشمع	C18:0	5.58
5	Oleic acid	حمض الزيت	C18:1	5.87
6	Linoleic acid	حمض اللينوليئيك	C18:2	6.34
7	Linolenic acid	حمض اللينولينيك	C18:3	7.23
8	Arachidic acid	حمض الأراشيديك	C20:0	8.40
9	Gadoleic acid	حمض الأراشيدونيك	C20:1	8.71

6 –التحليل الإحصائي:

حُللت النتائج باستخدام برنامج (ANOVA) واحد لحساب المتوسطات والإنحراف المعياري لثلاث مكررات، ثم قورنت الفروق المعنوية بين المتوسطات لنوعي بذور المشمش عند مستوى ثقة ($P\leq0.05$) .

النتائج والمناقشة

1-التركيب الكيميائي العام لبذور صنفي المشمش الكلابي والحموي:

يبين الجدول 2 متوسط التركيب الكيميائي العام لبذور المشمش الكلابي والحموي بعد إزالة النواة، حيث يُلاحظ عدم وجود فروق معنوية بنسبة الرطوبة المئوية والرماد لكلا الصنفين، بينما كانت الفروق واضحة في نسبة البروتين والدهن والسكريات والألياف حيث بلغت 21.14، 47.13، 19.31، 5.41 % لصنف الكلابي على التوالي، بينما بلغت 23.5، 51.59، 15.41 و2.31% لصنف الحموي على التوالي أيضاً. أما سيانيد الهيدروجين والناتج عن تحللAmygdalin فكانت قيمتها مرتفعة في الصنف الكلابي (148 ملغ/100 غ) ومنخفضة في الصنف الحموي (22 ملغ/100 غ). هذه النتائج توافقت مع الأصناف البرية ذات البذور المرة للهندية والتركية من حيث الرطوبة كحد أقصى4.77% والبروتين 24.5 % وسيانيد الهيدروجين 170 ملغ/100غ (Dwivedi و Ram،2008؛ Yildrim،2010). اختلفت بنسبة الدهن 52.59% والرماد 2.87 % للأصناف المصرية ذات البذور الحلوة (Abdel-Aal وزملاؤه،1986).

الجدول (2) متوسط قيم التركيب الكيميائي العام لبذور صنفي المشمش الكلابي والحموي

نوع التحليل	بذور المشمش الكلابي X±SD	بذور المشمش الحموي X±SD
الرطوبة %	4.65 ± 0.42^{a}	4.68 ± 0.42^{a}
البروتين %	21.14 ± 1.32^{a}	23.5 ± 1.22^{b}
الدهن %	47.13 ± 2.52^{a}	51.59 ± 2.47^{b}
السكريات %	19.31 ± 1.12^{a}	15.41 ± 1.62^{b}
الرماد %	2.36 ± 0.22^{a}	2.51 ± 0.15^{a}
الألياف %	5.41 ± 0.25^{a}	2.31 ± 0.18^{b}
سيانيد الهيدروجين	148^{a} ملغ/100 غ	22^{b} ملغ/100 غ

الحروف المختلفة ضمن السطر الواحد تدل على وجود فروق معنوية على مستوى ثقة 5%.

2- الفينولات الكلية ومضادات الأكسدة الكلية في بذور صنفي المشمش الكلابي والحموي:

تؤدي الفينولات الكلية الموجودة في النباتات والبذور النباتية دورا مهما كمواد فعالة في كبح الجذور الحرة من الناحية الصحية (Cai وزملاؤه،2004). يبين الجدول(3) متوسط قيم الفينولات الكلية ومضادات الأكسدة الكلية في بذور المشمش الكلابي والحموي حيث يلاحظ اختلاف وتفاوت صنفي بذور المشمش من حيث الفينولات الكلية ومضادات الأكسدة (DPPH) على مستوى ثقة 5%. وقد أظهرت النتائج تفوق صنف بذور الحموي بمحتواها من الفينولات الكلية ومضادات الأكسدة الكلية بقيمة بلغت 166.44 مغ/100غ و81.24% على التوالي عند مقارنتها مع صنف بذور الكلابي بقيمة بلغت للفينولات الكلية 92.26 مغ/100غ وDPPH 43.84%. اختلفت هذه النتائج مع نتائج الدراسة الرومانية بمحتوى الفينولات الكلية في المخلفات الصناعية لعجينة بذور المشمش الحلو والتي بلغت 100 ملغ/100 غ مادة جافة (Vasile وزملاؤه،2017).

الجدول(3) متوسط قيم الفينولات الكلية ومضادات الأكسدة الكلية في بذور صنفي المشمش الكلابي والحموي

بذور المشمش	فينولات كلية مغ/100 غ جاف (X±SD)	مضادات الأكسدة الكلية DPPH% (X±SD)
الكلابي	92.26 ± 3.42^{b}	43.84 ± 2.32^{b}
الحموي	166.44 ± 4.66^{a}	$81.24^{a}\pm3.44$

الحروف المختلفة ضمن العمود الواحد تدل على وجود فروق معنوية على مستوى ثقة 5%.

3- العناصر المعدنية في بذور صنفي المشمش الكلابي والحموي

يبين الجدول(4) بعض العناصر المعدنية في بذور المشمش الكلابي والحموي، حيث يلاحظ بأن قيم كل من عنصر الصوديوم والبوتاسيوم والحديد كانت مرتفعة بقيم 20.68، 200.44 و 0.02 ملغ/غ رماد على التوالي لصنف بذور الحموي مقارنة مع قيم العناصر المعدنية في الصنف الكلابي.

الجدول(4) العناصر المعدنية في بذور المشمش الكلابي والحموي ملغ/غ رماد

نوع البذور	Na	K	Ca	Mg	Cu	Fe	Ni	Co
الكلابي	17.88	195.54	0.01	0.08	0.01	0.01	0.003	0.004
الحموي	20.68	200.44	0.009	0.02	0.004	0.02	0.002	0.002

4- الصفات الفيزيائية لزيت بذور المشمش الكلابي والحموي:

الزيت المستخلص من بذور صنفي المشمش الكلابي والحموي ذو لون اصفر باهت نقي أو أصفر، عديم الطعم، وخالي من الرواسب وهو سائل بدرجة حرارة الغرفة 25 م°. ويبين الجدول (5) بعض قرائنه، حيث بلغت قرينه الانكسار 1.4729 والكثافة النوعية 0.9153 غ/سم^3 والقطبية الكلية 5.62% لصنف الكلابي، وكانت القيم متقاربة مع الصنف الحموي من حيث قرينه الانكسار 1.4628 والكثافة النوعية 0.9252 غ/سم^3 مع انخفاض بقيم المواد القطبية الكلية إلى 4.77%. وتوافقت هذه النتائج مع نتائج (Gupta وزملاؤه،2012) في دراستهم للصفات الفيزيائية والكيميائية للأصناف البرية في الهند من حيث قرينه الانكسار 1.4726 والكثافة النوعية 0.9143 والنسبة المئوية للمواد القطبية الكلية 5.81 %.

الجدول(5) متوسط قيم بعض قرائن الزيت المستخلص من بذور المشمش الكلابي والحموي

زيت بذور المشمش	قرينة الانكسار 20 م°	الكثافة النوعية غ/سم^3	القطبية الكلية %
الكلابي	1.4729±0.0002	0.9153±0.0004	5.62±0.24
الحموي	1.4628±0.0003	0.9252±0.0001	4.77±0.54

كما بينت الصفات اللونية للزيت المستخلص من بذور المشمش الكلابي والحموي بالجهاز اللوني Hunter lab بأن قيم *L (الأبيض) و*a (أخضر وأحمر) و*b(أزرق وأصفر) كانت متقاربة وبقيم 95.15، 3.57- و15.19 على التوالي للصنف الحموي. واللون الأصفر في قيمة *b هي المحددة للدرجات اللونية من 1 إلى 120 اصفر غامق. يبين الجدول (6) قيم متوسط الصفات اللونية لزيت بذور المشمش الكلابي والحموي بالجهاز اللوني Hunter lab.

الجدول(6) قيم الصفات اللونية لزيت بذور المشمش الكلابي والحموي

زيت بذور المشمش	الصفات الظاهرية	L* (الأبيض)	a* (أخضر وأحمر)	b* (أزرق وأصفر)
الكلابي	أصفر باهت نقي	94.95	-3.99	16.53
الحموي	أصفر	95.15	-3.57	15.19

5- الصفات الكيميائية لزيت بذور المشمش الكلابي والحموي:

الزيت المستخلص من بذور صنفي المشمش يبدو محتواه منخفضا" بالحموض الدهنية الحرة 2.62% للكلابي و2.56% كحمض أوليك للحموي، ورقم البيروكسيد 5.62 للكلابي و4.34 ميلي مكافىء O_2/كغ للحموي، والرقم اليودي103 للكلابي و98 غ /100غ زيت للحموي.أما قيمة رقم التصبن فكانت 191 للكلابي و200 ملغ KOH /غ للحموي. هذه القيم قريبة من الدراسات التركية (Alpaslan و Hayta ،2006)، والهندية (Gupta وزملاؤه، 2012؛ Gilani وزملاؤه،2010) للأصناف البرية ذات البذور المرة والحلوة. والجدول(7) يبين متوسط قيم بعض الصفات الكيميائية لزيت بذور صنفي المشمش الكلابي والحموي.

الجدول (7) متوسط قيم بعض الصفات الكيميائية لزيت بذور المشمش الكلابي والحموي

زيت بذور المشمش	رقم التصبن ملغ KOH /غ	الرقم اليودي غ /100 غ زيت	رقم البيروكسيد ميلي مكافىء O_2/كغ	حموضة الدهن الحرة أوليك %
الكلابي	191±5.23	103±4.23	5.62±0.44	2.62±0.15
الحموي	200±3.54	98±3.67	4.34±0.33	2.56±0.22

أما نوعية الحموض الدهنية في الزيت المستخلص من بذور المشمش الكلابي والحموي فقد بينت نتائج الكروماتوغرافيا الغازية على تواجد Oleic acid (C18:1) و Linoleic acid (C18:2) بقيم 68.08% و25.63% على التوالي لزيت بذور المشمش الكلابي و71.16% و21.71% على التوالي لزيت بذور المشمش الحموي مع تواجد Palmatic acid (C16:0) بقيم 4.31% للكلابي و5.05% للحموي. وبذلك يكون مجموع الحموض الدهنية غير المشبعة UFA في زيت بذور المشمش الكلابي 94.41% و93.92% لزيت بذور المشمش

الكلابي والحموي على التوالي. وتعتبر الزيوت الغنية بالحموض الدهنية وحيدة عدم الإشباع أو متعددة عدم الإشباع صحية من الناحية الغذائية وخاصة لمرضى القلب (Belury،2002)، كما أن Oleic acid و Linoleic acid من الحموض الدهنية الأساسية الضرورية للحفاظ على عملية ترميم الجلد والشعر (Raj وزملاؤه، 2012). أما نسبة مجموع الحموض الدهنية غير المشبعة UFA إلى الحموض الدهنية المشبعة فبلغت 17.67 لزيت بذور المشمش الكلابي و15.57 لزيت بذور الحموي. وهذا يدل على إمكانية استخدام الزيت في المأكل والصناعات الدوائية (Eyidemir و Hayta، 2009). يبين الجدولان 8و9 متوسط قيم نوع الحموض الدهنية وفئاتها لزيت بذور المشمش الكلابي والحموي.

الجدول(8) متوسط قيم أنواع الحموض الدهنية لزيت بذور المشمش الكلابي والحموي

اسم الحمض الدهني	الرمز	زيت بذور المشمش الكلابي	زيت بذور المشمش الحموي
Palmatic acid	C16:0	4.31±0.23	5.05±0.33
Palmitoleic acid	C16:1	0.57±0.32	0.94±0.37
Heptadecenoic acid	17:1	0.12±0.11	0.11±0.09
Stearic acid	C18:0	1.03±0.01	0.98±0.08
Oleic acid	C18:1	68.08±2.32	71.16±2.26
Linoleic acid	C18:2	25.63±1.21	21.71±1.34
حموض دهنية أخرى		0.26±1.211	0.05±0.01
المجموع الكلي		100	100

الجدول (9) متوسط قيم فئات الحموض الدهنية لزيت بذور المشمش الكلابي والحموي

فئات الحموض الدهنية	زيت بذور المشمش الكلابي	زيت بذور المشمش الحموي
مجموع SFA	5.34	6.03
مجموع MUFA	68.77	72.21
مجموع PUFA	25.63	21.71
مجموع UFA	94.41	93.92
النسبة U/S	17.67	15.57

الاستنتاجات:

1- تفوقت بذور المشمش الحموي بمحتواها من نسبة الدهن المستخلص ونسبة البروتين مع ارتفاع قيمة سيانيد الهيدروجين في الصنف الكلابي.

2 – تفوقت بذور المشمش الحموي بمحتواها من الفينولات الكلية ومضادات الأكسدة مع ارتفاع قيم عنصري البوتاسيوم والحديد في رماد المشمش الحموي مقارنة مع الصنف الكلابي.

3- تقاربت القيم الفيزيائية (قرينة الانكسار، والكثافة النوعية، والقطبية الكلية، واللون) وكذلك القيم الكيميائية (حموضة الدهن الحرة، ورقم البيروكسيد، والرقم اليودي) للزيت المستخلص لكلا الصنفين مع ارتفاع قيم رقم التصبن لزيت بذور المشمش الحموي .

4- بينت نتائج دراسة نوعية الحموض الدهنية على تواجد خمسة أنواع من الحموض الدهنية في الزيوت المستخلصة وأكثرها شيوعا كان حمض الأوليك يليها حمض اللينوليك وبنسب 71.16% و25.63% على التوالي لصنف الحموي والكلابي.

التوصيات:

إمكانية استخلاص الزيت من بذور المشمش واستخدامه في الصناعات الغذائية والدوائية التجميلية للجلد والشعر.

المراجع:

1. المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية. (2010). منشورات مديرية الإحصاء والتخطيط في وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق سوريا. فيصل حامد وعماد العيسى ومحمد بطحة.
2. حامد، فيصل، عيسى، عماد وبطحة، محمد. (2007). إنتاج الفاكهة. جامعة دمشق، كلية الزراعة، قسم البساتين، الصفحات 47-48.
3. منظمة الأغذية والزراعة (FAO) Food and Agriculture Organization. (2009). التقرير السنوي.
4. Abdel-Aal, M.H, Khalil, M.K.M, Rahma, E.H. (1986). Apricot kernel oil: Characterization, chemical composition and utilization in some baked products, Food Chemistry, Volume 19, Issue 4, Pages 287-298.
5. Alpaslan, M. and M. Hayta. (2006). Apricot kernel: Physical and chemical properties. J. Am. Oil Chem. Soc., 83: 469-471.
6. AOAC. (2000).Association of Official Analytical Chemists, Official Methods of Analysis,15th AOAC International, Washington DC.
7. AOCS .(2000). American Oil Chemist's Society. Official Methods and Recommended Practices,, Illinois, pp. 7-25 and 10a-25.
8. Belury, M. A. (2002). Dietary conjugated linoleic acid in health: Physiological effects and mechanisms of action. Annu. Rev. Nutr. 22:501–531.
9. Brand-Williams, W , Cuvelier, M. E. and Berset, C. (1995). Use of free radical method to evaluate antioxidant activity, Lebensmittel Wissenschaft und Technologie. 28, pp. 25–30.
10. Cai, Y., Q. Luo, M. Sun and H. Corke. (2004). Antioxidant activity and phenolic compounds of 112 traditional Chinese medicinal plants associated with anticancer. Life Sci., 74: 2157-2184.
11. Dwivedi DH, Ram RB. (2008). Chemical Composition of Bitter Apricot Kernels from Ladakh, INDIA. Acta Hort. (ISHS) 765: 335-338.
12. Eyidemir, E. and Hayta , M. (2009) . The effect of apricot kernel flour incorporation on the physicochemical and sensory properties of noodle. African J. Biotech.,8(1): 085-090.

13. Femenia, A., C. Rossello, A. Mulet and J. Canellas. (1995). Chemical composition of bitter and sweet apricot kernels. J. Agric. Food Chem., 43: 356-361.
14. Gilani SA, Qureshi RA, Khan AM, Potter D. (2010). Morphological characterization of the pollen & of the selected species of Genus Prunus Linn. From Northern Pakistan, African Journal of Biotechnology, 9, , 2872-2879.
15. Gupta, A, Sharma, P C, Tilakan,B, and Verma, A K. (2012). Studies on physic-chemical characteristics and fatty acid composition of wild apricot (prunus armenica Linn.) kernel oil, Indian Journal of National products and Resources Vol. 3(3). Pp. 366-370.
16. Gupta A and Sharma PC. (2009).Standardization of technology for extraction of wild apricot kernel oil at semi-pilot scale. Biological Forum – An International Journal, 1(1): 51-64.
17. Gutfinger, T. (1980). Polyphenols in olive oils, *Journal of American Oil Chemistry Society* 58. pp. 966–968.
18. Kaya, C., Kola, O., Ozer, M., Altan, A. (2008). Some Characteristics and Fatty Acids Composition of Wild Apricot (*Prunu spseudo armeniaca* L.) Kernel Oil. *Asian Journal of Chemistry* Vol. 20, No. 4. 2597-2602.
19. Raj, v, Jain, A, Chaudhary, J M. (2012). Prunus Armeniaca (Apricot): An Overview. Journal of Pharmacy Research Vol.5., Punjab, India.
20. Vasile,F.D., Vodnar,D.C, Dulf, E.V. and Pintea, A. (2017). phenolic compounds, flavonoids, lipids and antioxidant potential of apricot (*Prunus armeniaca* L.) pomace fermented by two filamentous fungal strains in solid state system. Chemistry Central Journal,11:92.
21. Wada, L and Ou, B.(2002). Antioxidant activity and phenolic content of Oregon Caneberries. J. Agric. Food. Chem. 50, 3495-3500.
22. Yildrim FA. (2010). Variability of amygdaline content in seeds of sweet and bitter apricot cultivars in Turkey, African Journal of Biotechnology vol. 9 (39) 6522-6524.